Tech.
129

Techn. 129 q/z

Lenz, H.O.

# Die Löthrohrschule,

von

Dr. Harald Othmar Lenz,
Lehrer an der Erziehungsanstalt zu Schnepfenthal.

Mit zwei Tafeln Abbildungen.

Gotha,
Beckersche Verlagsbuchhandlung.
1848.

Die

# Löthrohrschule,

von

Dr. Harald Othmar Lenz,
Lehrer an der Erziehungsanstalt zu Schnepfenthal.

Mit zwei Tafeln Abbildungen.

Gotha,
Beckersche Verlagsbuchhandlung.
1848.

469. 85

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

# Einleitung.

Von allen der Mineralogie und Chemie dienenden Werkzeugen ist keins so wichtig wie das Löthrohr, und Jeder, der sich mit jenen herrlichen Wissenschaften beschäftigt, sucht sich daher mit dessen Gebrauche so gut als möglich zu befreunden.

Was ich hier gebe, soll nur Denen genügen, welche die Sache von vorn herein beginnen; oder Denen, welche den fünften Band meiner Gemeinnützigen Naturgeschichte (Mineralogie, Gotha, 1846, Preis 1 Thlr.) besitzen, als deren Erweiterung ich diese Löthrohrschule betrachte; oder Denen, welche sich auf den Gebrauch des großartigen Werkes vorbereiten wollen, welches den Titel führt: „Die Probirkunst mit dem Löthrohr, von Carl Friedrich Plattner, Professor und Oberschiedswardein zu Freiberg. Leipzig, 1847." Zweite Auflage. Preis 3 Thlr. 25 Gr.

Ich habe mein Büchlein so eingerichtet, daß es durchaus keine Vorkenntnisse erheischt; ich habe nur Versuche beschrieben, von denen ich, da ich sie ohne Ausnahme selbst durchgemacht, überzeugt bin, daß sie sich leicht und rasch ausführen lassen. Um endlich dem Leser jede Verlegenheit zu ersparen, so gebe ich im Register von jeder Sache an, wo und zu welchem Preise sie zu haben ist.

Ehe wir zum Löthrohr selbst greifen, müssen wir einige Sätze durchnehmen, ohne deren Kenntniß uns die meisten Erscheinungen, welche beim Gebrauche desselben vorkommen, unerklärlich sein würden:

Chemie ist die Kenntniß der Urstoffe, und der Art und Weise, wie sich diese verbinden oder trennen.

Man kennt jetzt 62 Urstoffe (Elemente). Sie sind einfache Stoffe, welche durch Menschenmacht weder erschaffen, noch verändert, noch vernichtet werden können.

Man denkt sich die Urstoffe als aus kleinsten untheilbaren Theilchen bestehend, welche man Atome nennt.

Alle Dinge, die man gründlich hat untersuchen können, sind entweder reine Urstoffe oder aus ihnen zusammengesetzt.

Die wichtigsten Urstoffe sind folgende:

1) **Nichtmetalle.** Sie haben keinen Metallglanz, sind leichter als die schweren Metalle.

a) Gasförmige.

Sauerstoff (Oxygen), O.
Wasserstoff (Hydrogen), H.
Stickstoff (Nitrogen), N.
Chlor, Cl.

b) Flüssige.

Brom, Br.

c) Feste (nämlich fest beim Gefrierpunkt des Wassers).

Jod, J.
Fluor, Fl.
Kohlenstoff (Carbon), C.
Schwefel (Sulfur), S.
Phosphor, P.
Kiesel (Silicium), Si.
Bor, B.

2) **Leichte Metalle.** Sie sind leicht, beim Gefrierpunkt des Wassers fest, haben Metallglanz.

Kalium, Ka.
Natrium, Na.
Kalcium, Ca.
Barym, Ba.
Strontium, Sr.
Magnium, Mg.
Aluminium, Al.

3) **Schwere Metalle.** Sie sind schwer, beim Gefrierpunkte des Wassers, mit Ausnahme des Quecksilbers, welches flüssig ist, fest, haben Metallglanz.

Eisen (Ferrum), Fe.
Mangan, Mn.
Kobalt, Co.
Nickel, Ni.
Kupfer (Cuprum), Cu.
Wißmuth (Bismuthum), Bi.
Blei (Plumbum), Pb.
Zinn (Stannum), St.
Zink, Z.
Chrom, Cr.
Spießglanz (Antimon, Stibium), Sb.
Arsen, As.
Wasserblei (Molybdän), Mo.
Uran, U.
Wolfram, W.
Quecksilber (Hydrargyrum), Hg.
Silber (Argentum), Ag.
Gold (Aurum), Au.
Platina, Pt.

In chemischen Schriften werden die Namen der Urstoffe in der Regel abgekürzt und durch ein oder zwei lateinische Buchstaben, welche man chemische Zeichen nennt, ausgedrückt. So z. B. bedeutet, wie wir oben gesehn haben, P. Phosphor, Pb. Blei, Pt. Platina.

Vereinigen sich Urstoffe so, daß sie zusammen einen Stoff bilden, welcher ganz andre Eigenschaften hat, als die Urstoffe, woraus er besteht, so nennt man dies eine Verbindung. Zinnober z. B. ist eine Verbindung der Urstoffe Schwefel und Quecksilber.

Einfache Stoffe (reine Urstoffe) verbinden sich in der Regel nur mit einfachen, und so entstehn zusammengesetzte Stoffe, die man Verbindungen erster Ordnung nennt. Eine solche ist z. B. die Schwefelsäure, bestehend aus Schwefel und Sauerstoff, auch das Kupferoxyd, bestehend aus Kupfer und Sauerstoff.

Zusammengesetzte Stoffe verbinden sich in der Regel nur mit zusammengesetzten, und auf diese Weise entsteht dann eine Verbindung zweiter Ordnung. So z. B. verbindet sich die Schwefelsäure mit Kupferoxyd, aber nicht mit bloßem Kupfer. Die

Verbindung von Schwefelsäure und Kupferoxyd nennt man schwefelsaures Kupferoxyd; sie ist, wie wir eben gesehn, ein zusammengesetzter Stoff, und kann sich nun weiter mit einem zusammengesetzten verbinden, nämlich mit dem Wasser, welches eine Verbindung von Wasserstoff und Sauerstoff ist.

Jeder Stoff verbindet sich mit gewissen Stoffen lieber als mit andren. Dies nennt man Wahlverwandtschaft.

Jeder Stoff kann sich mit andren nur in bestimmten Portionen verbinden, welche man Aequivalente (Atomgewichte) nennt.

Als eine Ausnahme von dieser Regel muß man den Fall betrachten, wo ein schweres Metall mit einem andren, z. B. Kupfer mit Silber, verschmilzt.

Gibt man in Schriften die Zusammensetzung chemischer Verbindungen durch chemische Zeichen an, so nennt man diese Angabe eine chemische Formel, und es gelten dabei folgende Regeln:

Ist das Zeichen ohne Zusatz einer Zahl hingestellt, so wird angedeutet, daß der Stoff, welchen es anzeigt, nur in Einem Aequivalent (Einer Portion) vorhanden ist.

Stellt man zwei oder mehr chemische Zeichen unmittelbar neben einander, so zeigt man dadurch an, daß diese Urstoffe unmittelbar mit einander verbunden sind, also eine Verbindung erster Ordnung. So z. B. bedeutet HgS eine chemische Verbindung erster Ordnung, bestehend aus Einem Aequivalent Quecksilber und Einem Aequivalent Schwefel; (dies ist die Zusammensetzung des Zinnobers).

Stellt man hinter ein chemisches Zeichen eine kleine, etwas nach unten gezogene Zahl, so wird damit die Zahl der Aequivalente angedeutet, in welchen der durch das Zeichen angegebene Urstoff vorhanden ist. Schreibe ich also $SO_3$, so heißt das: 1 Aequivalent Schwefel verbunden mit 3 Aequivalenten Sauerstoff; (dies ist die Zusammensetzung der Schwefelsäure).

Gibt man Verbindungen zweiter Ordnung an, so trennt man die Verbindungen erster Ordnung durch ein Komma oder durch +. Z. B. CuO, $SO_3$ + 5 HO bedeutet den Kupfervitriol, welcher aus Kupferoxyd, Schwefelsäure und 5 Aequivalenten Wasser besteht.

Eine Zahl, welche einer Verbindung erster Ordnung vorangeht, bezieht sich auf diese ganze Verbindung, wie wir es eben an 5 HO gesehn haben.

Sind Stoffe so gemischt, daß jeder seine Eigenthümlichkeit beibehält (z. B. Kohlenstaub mit Wasser), so nennt man dies eine Vermengung.

Wenn ein flüssiger Stoff einen festen ebenfalls flüssig macht und ganz gleichmäßig in sich vertheilt, so nennt man dies Auflösung.

Jeder Urstoff kann sich mit Sauerstoff verbinden. Man sagt dann, er sei oxydirt, oder nennt ihn im Allgemeinen ein Oxyd. Entzieht man ihm den Sauerstoff wieder, so sagt man, er sei desoxydirt. Entzieht man den Oxyden der schweren Metalle den Sauerstoff, so sagt man auch wohl, sie seien reducirt.

Viele Stoffe können sich mit verschiedenen Aequivalenten Sauerstoff verbinden. Man nennt dies die Oxydationsstufen und bezeichnet sie, wo sie vorhanden sind, mit verschiedenen Namen, die unterste als Oxydul, die höhere als Oxyd, die noch höhere als Ueberoxyd. Hat ein oxydirter Stoff die Eigenschaft, daß er blaues Lackmuspapier röthet, so nennt man ihn (wie auch andre Verbindungen erster Ordnung, welche dies thun,) Säure.

Während sich Stoffe verbinden, zeigt sich fast jedesmal Wärme und oft auch Licht.

Verbindet sich ein Urstoff mit Sauerstoff und es zeigt sich dabei Wärme und Licht zugleich, so sagt man, daß er verbrennt, und nennt diese Erscheinung, wenn die Stoffe dabei fest oder flüssig bleiben, Glühen; wenn sie gasförmig emporsteigen, Feuer, Flamme.

Jede Verbrennung ist eine rasch vor sich gehende Oxydation. Verbrennt z. B. Eisen, so verwandelt es sich mit dem Sauerstoffe in eine feste, schwarze Masse, die man Hammerschlag oder schwarz oxydirtes Eisen nennt; verbrennt ein Stück Kohle, so verwandelt sich ihr Kohlenstoff mit dem Sauerstoff in ein unsichtbares Gas, welches kohlensaures Gas heißt.

Wo kein Sauerstoff ist, da kann keine Verbrennung Statt finden.

Ein Urstoff, welcher sich mit so viel Aequivalenten Sauerstoff verbunden hat, als er vermag, ist nicht mehr brennbar.

Die meisten Urstoffe können, theils allein, theils mit andren verbunden, in 4 verschiednen Zuständen vorkommen. So z. B. der Schwefel. Kalt ist er fest; mäßig erhitzt flüssig; heftig erhitzt und dabei vor Sauerstoff geschützt ist er ein gelber Dampf; er-

hitzt und dabei von Sauerstoff berührt, verbindet er sich mit diesem und bildet ein Gas.

Bei einer Erkältung, die nicht bis unter den Gefrierpunkt des Wassers sinkt, wird Dampf wieder flüssig oder fest, Gas dagegen bleibt luftförmig.

Wenn feste oder flüssige Stoffe in dampf- oder gasartigen Zustand übergehn, so sagt man, daß sie flüchtig werden.

Wenn Stoffe in einer Flüssigkeit aufgelöst sind, aber sich von ihr scheiden und zu Boden fallen, sobald man der Flüssigkeit einen neuen Stoff zusetzt, so nennt man dies Niederschlag.

Die Prüfungsmittel, deren man sich bedient, um Stoffe zu finden, heißen Reagentien.

Von Metallen, welche sich in dem Zustande befinden, der ihnen als reinen Urstoffen zukommt, sagt man, sie seien metallisch; so z. B. bestehn unsre Schlüssel aus metallischem Eisen, unsre Löffel aus metallischem Silber, das mit metallischem Kupfer verschmolzen und verbunden ist.

Es ist gut, wenn man sich die Zusammensetzung folgender Stoffe einprägt:

Die Luft (Himmelsluft) ist eine bloße Vermengung (nicht Verbindung) von Sauerstoff und Stickstoff. Ihr Sauerstoff ist immer erbötig, sich mit andren Urstoffen zu verbinden, ihr Stickstoff aber nicht.

Das Wasser ist eine Verbindung von 1 Aequivalent Wasserstoff und 1 Aequivalent Sauerstoff, HO.

Die Schwefelsäure ist eine Verbindung von 1 Aeq. Schwefel und 3 Aeq. Sauerstoff, $SO_3$.

Die Salpetersäure ist eine Verbindung von 1 Aeq. Stickstoff und 5 Aeq. Sauerstoff, $NO_5$. Sie gibt in der Hitze gern Sauerstoff an andre Urstoffe ab und befördert dadurch die Verbrennung derselben.

Die Salzsäure ist eine Verbindung von Wasserstoff und Chlor, HCl.

## Das Hand-Löthrohr.

Am einfachsten ist dies Werkzeug, wenn es aus einer ungefähr 1 Fuß langen, vorn gebogenen Messingröhre besteht; allein es ist dann weder vollkommen für seinen Zweck geeignet, noch auf lange Zeit hin brauchbar.

Viel theurer, aber auch viel besser ist es, wenn es aus 5 luftdicht an einander passenden Stücken zusammengesetzt ist:

1) Dem Mundstück. Dies ist aus Horn gedrechselt, an der Stelle, die man zwischen die Lippen nimmt, 10 bis 12 Millimeter dick, hat eine Länge von 30 Millim., und von da an noch einen 14 Millim. langen Zapfen, welcher in das Rohr eingeschoben wird. Bekommt man zufällig ein Mundstück mit scharfem Rande, so kann man sich mit diesem, wenn man ihn stark gegen das Innre der Unterlippe preßt, Schaden thun, und macht ihn daher vor dem Gebrauche mit einer feinen Feile stumpf.

Plattner bedient sich eines Mundstücks, dessen Eingang ziemlich flach, 35 Millim. breit, und demnach so eingerichtet ist, daß man ihn nicht zwischen die Lippen nimmt, sondern diese nur dagegen drückt, wobei sie nicht so leicht ermüden. Will man ganz sicher sein, ein solches Mundstück in richtiger Form zu bekommen, so verschreibt man es vom Bergmechanikus Lingke in Freiberg, woselbst es 6 Gr. kostet.

2) Das Rohr besteht, wie auch die Trommel und das Seitenrohr, aus Messing oder besser aus Neusilber. Seine Länge beträgt 200 Millim., und das Ende ist in die Trommel eingeschoben.

3) Die Trommel ist 28 Millim. lang, und ihr geräumiges Innere dazu bestimmt, einestheils die vom Munde kommende Feuchtigkeit zu sammeln und nicht weiter zu lassen, anderntheils ein kleines Magazin für zusammengepreßte Luft zu sein, damit diese nicht gleich stockt, wenn vom Mund her eine kleine Unterbrechung Statt findet. Hört man in ihr einen Wasserton, so ist es Zeit, sie vom Rohre zu nehmen und das Wasser, welches sich gesammelt hat, auszuschütten.

4) Das Seitenrohr steckt in der Mitte der Trommelseite und geht in rechtem Winkel 46 Millim. weit von selbiger ab.

5) Das Köpfchen ist 8 Millim. lang, und besteht aus einem erst massiv geformten, dann durchbohrten Platinastück. Es ist deswegen von Platina gemacht, weil dieses Metall sich in der gewöhnlichen Glühhitze durchaus nicht verändert. Die Oeffnung ist

so fein, als wäre sie mit der feinsten Nähnadel gestochen. Ist sie mit Talg oder Ruß verschmiert, was öfters vorkommt, so nimmt man das Köpfchen ab, hängt es auf die Spitze eines dünnen Platinadrahtes und hält es knapp über die Spitze einer Kerzenflamme oder besser in's Innre der Spitze einer Weingeistflamme. Dort kommt es bald durch und durch zum Glühen und die Unreinigkeit brennt weg. Man kann es zwar auch heftiger ausglühn, indem man ein andres Köpfchen aufsetzt und mit diesem eine Flamme dagegen treibt; allein dies darf nur in dem Falle geschehn, wenn es aus dem Ganzen gearbeitet ist; sollte es, und man hat auch solche, aus Platinablech geformt und gelöthet sein, so verdirbt es durch zu große Hitze, indem das Loth schmilzt.

## Das Stand-Löthrohr.

Das Hauptstück ist ein walzigrundes, 430 Millimeter hohes, 200 Millim. breites, aus starkem Zinkblech gefertigtes, oben offnes Gefäß. Auswendig ist es mit Firniß bestrichen und hat 2 starke Handhaben. Inwendig steht in der Mitte senkrecht ein bis fast zur Höhe des Gefäßes reichendes, oben trichterförmig erweitertes, auch aus Zink gefertigtes Rohr; am Boden des Gefäßes biegt sich dieses im rechten Winkel, läuft auf dem Boden hin, durchbricht die Wand, und steigt dann an der Außenseite des Gefäßes bis zu dessen Höhe empor. Hier hat es eine aus Messing gefertigte, 50 Millim. betragende Verlängerung, deren Mitte kugelförmig erweitert und mit einem Hahn versehn ist. Auf dem Oberende des Rohrs sitzt eine hohle Messingkugel, in deren Seite das 70 Millim. lange Seitenrohr geschoben wird, auf dessen Spitze das Platina-Köpfchen steckt. Steht das Seitenrohr wagrecht und ist das Köpfchen gerade durchbohrt, so geht auch der Luftstrahl wagrecht hervor. Da dies aber in vielen Fällen lästig sein kann, so ist es besser, dies Seitenrohr ist etwas gebogen. Man kann es dann leicht so drehen, daß der Luftstrahl nach unten, nach oben, oder wagrecht herauskommt. Hat man ein gerades Seitenrohr gekauft, so darf man es nicht biegen wollen, denn es ist in der Regel (wie alle Messingtheile des Hand- und Mund-Löthrohrs) gegossen, und bricht, wenn man Gewalt anwendet. Ist das Köpfchen etwas schief gebohrt, so kann man auch, je nachdem man es dreht, den Luftstrahl lenken. Will man ganz Herr über dessen Richtung sein, so nimmt man die Messingkugel vom Rohr, bindet dafür ein etwa 600 Mil-

lim. langes Kautschukrohr an und in dessen Mündung das Seitenrohr.

Das Gefäß wird etwa alle 3 Monate bis zur Hälfte seiner Höhe voll frisches Wasser gegossen, wobei man über die trichterförmige Mündung des Rohrs ein Trinkglas oder andres Gefäß stürzt, damit keine Tropfen hinein spritzen; auch thut man wohl, das Gefäß, wenn es auf längere Zeit ruhen soll, ganz offen zu lassen, weil sich sonst durch Verdunstung Wasser in das Rohr setzt.

Soll das Gefäß gebraucht werden, so senkt man von oben ein ihm ganz ähnliches, aber etwas schmäleres, nach unten offnes, und inwendig leeres, den Deckel, hinein. Er reicht, ganz eingesenkt, bis nah an den Boden, doch so, daß er das auf diesem hinlaufende Rohr nicht berührt. Die Decke des Deckels hat eine kurze Röhre, Deckelröhre, worin ein mit Talg bestrichner Korkstöpsel steckt, der sehr luftdicht passen muß, oder besser einen Hahn, Deckelhahn; in der Mitte steht eine Handhabe. Zieht man den Deckel empor, so öffnet man erst die Deckelröhre; dann schließt man sie, und nun ist so viel Luft zwischen Deckel und Wasser gefangen, daß sie für die andauernde Arbeit einer halben Stunde vollkommen genügt. Soll geblasen werden, so öffnet man den Hahn des Rohrs; soll geruht werden, so schließt man ihn. Während des Blasens legt man entweder den rechten Arm auf den Deckel und drückt so stark, wie man es für gut hält; oder man setzt, wenn etwa der Arm frei sein muß, Gewichte auf, die 12 Pfund betragen und gleichmäßig vertheilt sind.

Das Stand-Löthrohr, dessen sich Plattner bedient, ist im Wesentlichen eben so eingerichtet, wie das eben beschriebene meinige, aber etwa um $\frac{1}{3}$ größer, und befindet sich innerhalb eines hölzernen Gestelles.

## Der Brennstoff.

Für Weingeist bedient man sich am besten einer gläsernen Lampe mit aufgeschliffner Kapsel und messingnem Dochthalter. Die Flamme gibt nicht so viel Hitze, wie die von Oel und Stearin, zeigt auch den Unterschied zwischen Flammen-Kern und Saum nicht so deutlich. Man kann sie jedoch, weil sie den Vorzug hat, daß sie in keinem Falle Ruß absetzt, nicht entbehren, wenn man, ohne das Löthrohr anzuwenden, Dinge im Innern einer Flamme erhitzen

will. Auch gibt es Fälle, wo man mit ihrer Hülfe einen Gegenstand doppelt stark erhitzen will. Man hält ihn dann in das obre Viertel der Weingeistflamme und treibt außerdem mit dem Löthrohr von der Seite her die Flamme einer Kerze gegen ihn.

Eine Mischung von 3 Theilen Weingeist und 1 Theil Aether gibt eine hübsche Flamme und ebenfalls keinen Rauch, hat aber keine ausgezeichnete Hitze und ist zu theuer.

Gereinigtes Rüböl ist ein vortrefflicher Brennstoff. Man bedient sich dabei der Berzelius'schen, aus Messing gefertigten Löthrohrlampe, welche man, vermittelst einer Schraube, an einem Säulchen hoch oder tief stellen kann. Will man sich Verdruß und Schmiererei ersparen, so muß neben dem Dochte ein kleines Stirnrädchen angebracht sein, durch dessen Bewegung man den Docht nach Belieben auf- oder abwärts treiben kann. Es ist ein Vorzug der Weingeist- und Oellampe gegen Kerzenlicht, daß sie immer in gleicher Höhe bleiben, während sich letztere durch Wegbrennen schnell verkleinern. Der Anfänger wird wohl thun, in der Lampe ein Docht zu brennen, dessen Schnittfläche nicht länger als 5 und nicht breiter als 2 Millimeter ist. Will er über eine größere Schnittfläche hin blasen, so wird er nicht leicht über die Flamme Herr.

Sogenannter Gasäther (aus Weingeist und Terpenthinöl gemischt) gibt eine gute Löthrohrflamme, ist aber zu theuer und nicht überall zu haben.

Talg- und Wachskerzen geben eine recht gute Flamme und auf Reisen kommt man leicht in den Fall, daß man sich ihrer bedienen muß.

Die meisten Vorzüge hat unter allen Brennstoffen, meines Erachtens, die Stearinkerze, und mehr noch die ihr ganz ähnliche, aber etwas theurere und weißere Millykerze. Sie sind sehr reinlich, leicht zu handhaben, auf Reisen leicht fortzuschaffen, geben eine hohe, schmale Flamme, über welche selbst das Löthrohr des Anfängers leicht Herr wird, zeigen den Unterschied zwischen Flammen-Kern, Mantel und Saum sehr bestimmt, und schaffen eine ausgezeichnet starke Hitze. Die Sorte, deren ich mich bediene, und mit welcher die in diesem Werkchen beschriebenen Versuche angestellt sind, hat einen Durchmesser von 19 Millimeter, (dickere sind unbequem,) und 7 Stück wiegen ungefähr ein hiesiges Pfund. Der Docht ist bandartig geflochten, sein Querschnitt $3\frac{1}{2}$ Millim. lang, $2\frac{1}{4}$ breit.

## Fäßchen und Leuchter.

Der Leuchter, dessen ich mich für das Hand-Löthrohr bediene, ist ganz klein und einfach. Er besteht nämlich aus einem von starkem Glase gefertigten und daher verhältnißmäßig schweren, 40 Millimeter hohen, 44 Millimeter breiten Tintenfäßchen. Ein breiter und hoher Leuchter würde aus mancherlei Gründen sehr unbequem sein. Die Kerze wird mit einem weißen, etwa 40 Millim. hohen Papierstreif so umwickelt, daß sie mit Leichtigkeit in das Fäßchen gesteckt werden kann. Ist sie drin, so wird der Oberrand des Papierstreifs mit der Messerspitze rings so gegen die Kerze gedrückt, daß diese fest steht und nichts neben ihr in's Innre fließen oder fallen kann. Derselbe Papierstreif bleibt dann auch für die nachfolgenden Kerzen, ohne herausgenommen zu werden, stehn. Ist eine Kerze weit herunter gebrannt, so wird sie herausgezogen und nun entweder auf das umgekehrte Fäßchen oder auf ein umgekehrtes schmales Porzellantäßchen geklebt, dessen Wände senkrecht sind. Unter das Fäßchen oder die Tasse wird, weil an beiden geschmolznes Stearin herunterfließen kann, ein starkes Papier-Quartblatt geschoben, wodurch die Tropfen und andre fallende Dinge zunächst aufgefangen werden.

Diese Anstalt ist auch für jedes Stand-Löthrohr bequem, an welchem sich ein Kautschukrohr befindet; sie kann auch allenfalls ohne das letztere gebraucht werden, wenn man das Fäßchen auf das nachher zu beschreibende Löthrohrgestell setzt, wobei man, um genau die richtige Höhe zu treffen, mit untergeschobnen Papierblättchen nachhelfen kann. Bequemer ist jedoch in solchem Falle ein eigner Leuchter, in welchem man die Kerze auf und ab treiben kann, und ich habe dem meinigen folgende Einrichtung gegeben: Er ist aus Weißblech geformt; sein Fuß nur 74 Millim. breit, 22 hoch, mit Sand gefüllt, damit er fest steht. Wäre er breiter, so würde man das Licht nicht nahe genug an das Löthrohr schieben können. Der Schaft (das Rohr) erhebt sich 200 Millim. hoch über den Fuß und hat im Lichten einen Durchmesser von 22 Millim. Diese Höhlung geht auch durch den Fuß, so daß man das Innere des Leuchters leicht von unten und oben reinigen kann, und daß kleine Gegenstände, welche oben hinein fallen, gleich unten wieder zum Vorschein kommen, was oft sehr wichtig ist. An seinem Oberende darf der Schaft nicht erweitert sein. Die Dille läßt sich

in ihm auf und nieder treiben; sie hat nämlich unten ein eisernes, gezähntes Stäbchen und in dieses greift ein Stirnrädchen, welches 84 Millim. oberhalb des Fußes im Schafte steckt.

## Löthrohrgestell, Glasplättchen, Pappe, Schüssel.

Da man beim Blasen die Trommel des Löthrohrs auflegen muß und da die Kerze bald hoch, bald niedrig ist, so bedarf man eines Gestells, an welchem sich eine Platte in beliebiger Höhe feststellen läßt. Das meinige habe ich aus Ahorn fertigen und folgendermaßen einrichten lassen: Der scheibenförmige Fuß ist 170 Millimeter breit, 40 hoch. Aus seiner Mitte erhebt sich eine 25 Millimeter dicke, 320 Millim. hohe Säule, an welcher sich eine Wandelplatte auf und ab schieben und beliebig festschrauben läßt, welche an Größe und Gestalt ziemlich der Hälfte des Fußes gleich kommt. Diese Platte dient dem Hand-Löthrohr, wenn es nicht gebraucht wird, zum Ruheplatz, und während der Arbeit zur Stütze. Im letzteren Falle werden auch Dinge, welche man in der Nähe der Flamme haben will, auf die Platte oder auf den Fuß gelegt, z. B. ein Glasplättchen mit Borax, ein andres mit Kupferoxyd u. s. w. Den Arm stützt man während der Arbeit auf den Tisch.

Die Wandelplatte trägt einen 15 Millimeter hohen Zapfen, welcher von unten in das Rohr des vorher beschriebenen, für das Stand-Löthrohr bestimmten Leuchters paßt. Soll an einem Stand-Löthrohr, welches kein Kautschukrohr hat, gearbeitet werden, so stellt man den Leuchter auf die Wandelplatte und mit ihr nach Umständen hoch oder tief.

Wenn ein Stoff anhaltend geglüht werden oder sehr genau an eine bestimmte Stelle der Flamme gehalten werden soll, so ist es immer anzurathen, auch den linken Arm oder die linke Hand zu stützen, was mit dem Tische, oder mit Büchern, oder mit einem zweiten Gestelle u. s. w. geschehn kann.

Die Glasplättchen sind aus dickem Glase geschnitten, haben glatt geschliffene Ränder, 40 Millimeter in's Geviert, und dienen, um allerlei gepülverte Dinge darauf bereit zu legen oder anzufeuchten oder zu mischen. Das letztere geschieht meist, wenn keine Säuren dabei sind, mit der Messerspitze, auch werden die Sachen mit dieser vom Glase genommen, indem man sie gegen den Dau-

men der linken Hand treibt. Die Glasplättchen haben den Vorzug, daß sie sich leicht reinigen lassen.

Mag man nun mit dem Hand- oder Stand-Löthrohr blasen, so ist es vortheilhaft, wenn dies auf einem eigens dazu bestimmten, von reinem weißen Holz gefertigten Tische geschieht, dessen Hinter- und Seitenrand mit etwa 10 Millimeter hohen Leistchen eingefaßt ist; auch legt man auf diesen eine große, glatte, weiße Pappe, deren Hinter- und Seitenrand aufgebogen ist, denn es fallen oft weißglühende Dinge und unter diesen sind welche, die gleich im Stande sind, nicht nur in Holz, sondern selbst in Glas oder Steingut ein Loch zu brennen. Hat man mit werthvollen Dingen zu thun, so ist es am vortheilhaftesten und reinlichsten, wenn man den Leuchter auf einen Porzellan-, Steingut- oder Glasteller, oder besser auf eine große Schüssel, stellt. Damit man den Rand des Tellers oder der Schüssel ein Stück über den Fuß des Löthrohrgestells zu schieben vermag, muß in diesen an der einen Seite ein passender Ausschnitt gemacht sein.

Will man mit besonders werthvollen Dingen, z. B. Edelsteinen, Gold, Platina, Silber, Versuche machen, so spart man für solche Fälle kurze Ueberbleibsel der Kerzen auf, weil dann die Löthrohrflamme nahe über der Schüssel hinstreicht und fallende Stückchen um so sichrer wiedergefunden werden können.

## Die freie Flamme.

Wir nehmen eine Stearin- oder Millykerze vor und betrachten sie. Die Masse derselben ist ein von öligen Theilen befreiter und dadurch fest gewordner Talg. Sie besteht, (wie auch der gemeine Talg, das Oel, der Weingeist,) aus den Urstoffen Kohlenstoff, Wasserstoff und etwas Sauerstoff. Aus denselben Urstoffen besteht der Docht.

Wir schneiden vom breiten Ende der Kerze ein Stück weg, das etwa an Größe einem Taubenei gleich kommt, und werfen es in einen kurzen Pistolenlauf, dessen Zündloch fest vernietet ist. Auf die Mündung setzen wir einen gut passenden Deckel von Schwarzblech, der mit Kupfer gelöthet ist und oben in der Mitte ein Loch hat, in das man eine gewöhnliche Stricknadel bequem einführen könnte. Damit der Deckel besser anschließt, haben wir seine Wände vor dem Aufsetzen inwendig mit einem Brei von weißem Thon bestrichen. Nun stellen wir die Unterhälfte des Pistolenlaufs in glü-

hende Kohle. Sobald das Eisen glüht, dehnt sich die umschlossene Luft so aus, daß sie größtentheils durch das Deckelloch entweicht. Nun beginnen auch die Urstoffe des Talges und Dochtes flüchtig zu werden, und steigen qualmend heraus. Wir halten ein Lichtflämmchen in den Qualm; der flüchtige Kohlen- und Wasserstoff wird dadurch stark erhitzt, beginnt sich mit dem Sauerstoff der Luft zu verbinden, (beginnt zu brennen,) und wir sehen vor der Mündung des Röhrchens eine schöne Flamme spielen.

Dieselbe Erscheinung zeigt sich, wenn wir unsre Kerze auf einen Leuchter setzen und deren Spitze mit der Flamme einer andren Kerze erhitzen. Ihre Urstoffe beginnen durch die Hitze flüchtig zu werden und ihr Kohlen- und Wasserstoff verbrennt mit dem Sauerstoff der Luft, während die der Kerze selbst eigenthümlichen Sauerstoff-Atome ebenfalls zur Verbrennung jener 2 Stoffe mithelfen.

Der Kohlenstoff der Kerze bildet nun mit dem Sauerstoff ein Gas, welches man kohlensaures Gas nennt, und verfliegt; der Wasserstoff bildet mit dem Sauerstoff Wasser, welches, da es in der Hitze gebildet ist, als Dampf verfliegt. Halten wir über die Kerzenflamme, (welche nicht flackern und rußen darf,) ein kaltes Glasfläschchen, mit der Mündung nach unten gekehrt, so bemerken wir bald, daß sich in seinem Innern der von der Flamme kommende Wasserdampf in Tröpfchen ansetzt.

Betrachten wir nun die Erscheinungen, welche uns die Kerzenflamme, deren Docht wir mit der Scheere geputzt, darbietet, genau, so finden wir folgendes:

Der Docht und der in ihm befindliche geschmolzene Talg sind zwar heiß; allein ihre Hitze ist nicht sehr groß, denn sie glühen nicht.

Der unterste Theil der ganzen Flamme ist schön blau, und, da alle Hitze gleich nach oben geht, so wenig heiß, daß die hinein gehaltene Spitze eines dünnen Platinadrahts nicht einmal glüht. Wir wollen jenen blauen Theil den Flammenfuß nennen. Legen wir in etwas geschmolznen Talg ein brennendes Stückchen Docht und ziehn es so tief in den Talg, daß nur noch das Spitzchen heraus guckt, so zeigt sich an diesem nur das blaue Flämmchen, der Fuß. So wie wir aber das Spitzchen weiter heraus ragen lassen, so zeigt sich auch gleich über dem Fuße eine gelbe Flamme, die gleich wieder verschwindet, sobald wir den Docht einziehn und das kleine Flämmchen wieder kraftlos wird.

Ueber dem Dochte der Kerze ist in der Flamme ein dunkler Raum, den wir den Flammenkern nennen wollen. Daß auch

dieser nicht sehr heiß sei, beweisen wir auf folgende Art: An die Spitze einer dünnen Nadel wird ein Stückchen Holz gespießt und schnell in den Flammenkern gehalten. Dort wird es zwar schwarz, aber es kommt weder zum Glühen, noch zum Brennen. Jedoch vermindert sich sein Umfang und wir sehen auch wohl, wie sich, gleich nachdem wir es hinein gebracht, die Spitze der Kerzenflamme vergrößert; es werden nämlich in der Wärme Theile des Holzes, welches, wie der Docht, aus Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff besteht, flüchtig.

Der Flammenkern ist an seinen Seiten und oben von einer eigenthümlich gelben (feuergelben) Flamme umgeben, welche wir den Flammenmantel nennen wollen. Er besteht aus Atomen von Kohlen- und Wasserstoff, welche eben damit beschäftigt sind, sich mit dem Sauerstoff der umgebenden Luft zu verbinden. Wir halten die kalte Spitze einer weißen thönernen Tabakspfeife in den Flammenmantel. Sie überzieht sich darin sogleich mit Ruß (schwarzem Kohlenstoff), und wir ziehen daraus den Schluß, daß hier noch nicht aller Kohlenstoff verbrannt (in kohlensaures Gas verwandelt) sei.

Bei recht genauer Betrachtung finden wir, daß der feuergelbe Mantel eine etwa 1 bis 2 Millimeter starke, fast unsichtbare Umgebung hat. Wir wollen sie den Flammensaum nennen. Sie besteht aus dem Wasser- und Kohlenstoff der Kerze, welcher sich nun schon ganz mit Sauerstoff verbunden und somit in kohlensaures Gas und Wasserdampf verwandelt hat. Ruß setzt also der Saum an der thönernen Pfeife nicht ab.

Sollten wir, was öfters der Fall ist, den Saum nicht erkennen können, so geben wir ihm durch Borax eine Farbe, die ihn sichtbar macht. Wir machen nämlich über der Spitze des Flammenmantels das Ende eines Platinadrahts glühend, tauchen es in gepülverten Borax, schmelzen diesen über der Mantelspitze fest, wiederholen das Verfahren einigemal, und ziehen nun das Boraxklümpchen ganz langsam knapp über dem Docht quer durch die Flamme herüber und hinüber. Hierdurch bekommt der Saum eine gelbe Färbung, die sehr sichtbar ist und sich leicht von der feuergelben des Mantels unterscheiden läßt. Wir machen nun den Borax naß, hüllen ihn in gepülvertes schwarzes Kupferoxyd, schmelzen dieses über der Mantelspitze hinein, betupfen die Masse mit Salzsäure, ziehn sie wie vorhin quer durch die Flamme, betupfen sie wieder mit Salzsäure, und bald sehn wir, wie sich beim Durchziehn

das Gelb des Mantels prächtig mit Smaragdgrün und Lasurblau mischt.

Halten wir ein an eine Nähnadel gespießtes Holzstückchen in den Flammen-Mantel oder Saum, so wird es sogleich zu glühen und zu brennen beginnen, denn es ist hier Luft genug, um dessen Kohlen- und Wasserstoff zu oxydiren.

So oft wir mit dem Holzstückchen in den Flammenkern fahren, erlischt es augenblicklich; so oft wir damit in den Mantel kommen, glüht es wieder. Entfernen wir es ganz von der Flamme, so glüht oder brennt es hier fort, weil es einmal erhitzt und nun von reiner Luft umgeben ist.

Lassen wir die Schnuppe der Kerze lang werden, und biegen deren Spitze in den Mantel, so glüht die Spitze, während der im Kern stehende Theil schwarz bleibt.

Der Versuch, welchen wir mit einem Holzstückchen gemacht haben, wird nun mit einem Stückchen Holzkohle und dann mit einem Stückchen Steinkohle wiederholt und zeigt dasselbe Ergebniß.

Wir biegen dann, um eine breitere Fläche zu gewinnen, die Spitze des Dochtes um, oder nehmen die erste beste Kerze mit breitem Docht, und legen, schnell durch den Flammenmantel fahrend, ein blinkendes Stückchen reines Zinn auf den Docht. Es bleibt blank und unverändert. Nun stecken wir ein Stückchen blinkendes Zinn, (am besten Stanniol,) an die Nadelspitze, und halten es in den Flammenmantel einer Weingeistlampe (denn Talg- oder Oelflamme überziehn es mit Ruß). Sogleich verliert es seinen Glanz und überzieht sich mit einer staubigen, blaßweißen Masse, die aus Zinn und Sauerstoff besteht, es oxydirt sich also.

Dasselbe geschieht, wenn wir es in den Saum irgend einer Flamme halten.

Wir sehen also, daß es Urstoffe (Zinn, Kohlen- und Wasserstoff) gibt, welche sich in Mantel und Saum der freien Flamme oxydiren.

Dennoch könnte es wohl sein, daß sich andre schon oxydirte Urstoffe darin desoxydiren ließen. Wir nehmen eine lange, dünne, aus Messing gefertigte Nadel, wie man sie zum Anspießen von Insekten braucht, schlagen mit dem Hammer das Knöpfchen ab und die Nadel so breit, daß sie eine kleine Fläche bildet. Nachdem wir das spitzige Ende der Nadel in Kork gestochen, legen wir auf ihre Fläche etwas Mennige, bestehend aus einer Verbindung der Urstoffe Blei und Sauerstoff, und halten sie in den Mantel

einer Weingeistlampe. Dort wird die Mennige sogleich schwarz, und bald nachher zeigen sich kleine, blanke Bleikügelchen, indem der Sauerstoff das Blei verlassen hat. Darauf nehmen wir die Nadel heraus, lassen das Blei erkalten und schlagen es, um uns zu überzeugen, daß es metallisches Blei sei, mit dem Hammer zu einem Plättchen. Halten wir die Mennige, statt in den Mantel, in den Kern gleich über dem Docht, so wird sie dort schwarz, und zeigt, indem etwas von ihrem Sauerstoff flüchtig wird, hier und da ein sehr kleines Kügelchen von reinem Blei.

## Das Blasen.

Will man das Blasen mit dem Hand-Löthrohr erlernen, so beginnt man damit, daß man, ohne jenes zu nehmen, die Backen stark aufbläst und währenddem ruhig aus- und einathmet, was sehr leicht ist. Darauf stellt man eine brennende Kerze zurecht, putzt den Docht ziemlich kurz und scharf, achtet darauf, daß die Flamme weder rauchen, noch flackern, noch spritzen darf, faßt das Rohr mit der Faust, stützt den Ellenbogen auf den Tisch oder sonst, legt die Trommel auf den Teller des oben beschriebenen Gestells oder auf einen neben der Kerze gebauten und mit einem Gewicht beschwerten Bücherhaufen, stützt wo möglich auch die Faust, und bringt die Mündung des Löthrohrköpfchens knapp vor und über den Docht, so daß man gerade über dessen Schnittfläche hinbläst, ohne daß sie vom Luftstrahl berührt wird. Ist der Docht von Natur schmal (bandförmig), so bläst man so, daß der Luftstrahl die Flamme von der schmalen Seite faßt; ist der Docht breit, so drückt man ihn erst so gut als möglich schmal.

Vor dem Beginn des Blasens hat man den Mund stark mit Luft gefüllt und drückt selbige dann nicht von der Lunge aus, sondern nur durch den Druck der Backen in das Rohr, während man ruhig durch die Nase aus- und einathmet, und so oft es nöthig ist, und wo möglich ohne das Blasen zu unterbrechen, beim Ausathmen den Mund wieder von hinten mit Luft füllt.

Der Gesundheit schadet das Blasen mit dem Löthrohr nie; aber bei den ersten Uebungen ermüden die Backen und Lippen bald und schmerzen auch wohl, was sich jedoch bald verliert.

Es ist immer sehr vortheilhaft, wenn man's im Blasen mit dem Hand-Löthrohr möglichst zur Vollkommenheit bringt; dieses ist leicht zu handhaben, klein, und kann auf Reisen ohne alle Belästigung mitgenommen werden.

Das Stand-Löthrohr bedarf der menschlichen Beihülfe sehr wenig, und hat unter gewissen Umständen seine großen Vortheile. Es kann nämlich, ohne zu ermüden, immer fort arbeiten; es gestattet den freien Gebrauch beider Hände, was namentlich angenehm ist, wenn man Glasröhren biegen oder dehnen will; es läßt den Mund frei, was dem Lehrer bei seinen Vorträgen sehr willkommen sein muß; es weist der Nase keinen bestimmten Standpunkt an, so daß man diese jederzeit brauchen kann, um etwa aufsteigende Gerüche wahrzunehmen; auch mit den Augen kann man die Sache aus jeder beliebigen Entfernung und Richtung betrachten, und sie leicht fern halten, wenn man mit Kohle zu thun hat, die zufällig platzt, oder mit Stoffen, die immer leicht in Stückchen springen und diese weit wegschleudern, wie Kalk-, Schwer-, Flußspath und Kochsalz.

Es soll hier im Voraus die Vorschrift gegeben werden, daß man dergleichen Dinge, ehe man sie in die Löthrohrflamme bringt, in einem Probirgläschen vermittelst der Weingeistlampe so lange erhitzen muß, bis alles Zerspringen aufhört.

## Die Löthrohrflamme.

Bläst man mit dem Löthrohr auf die vorher beschriebene Weise in die Flamme der Stearin- oder Millykerze, so wird sie nach der Seite getrieben und hat, wenn sie gut ist, folgende Eigenschaften:

Vor der Mündung steht ein Flammenstrahl, der, (je nachdem der Docht hoch oder niedrig, dick oder dünn, gerade oder an der Spitze umgeknickt, und die Mündung des Löthrohrs eng oder weit ist,) 10 bis 40 Millimeter lang, ½ bis 1½ dick, schnurgerade und dunkel graublau ist. Der uns von der freien Flamme her wohl bekannte Flammenkern hat diese Gestalt und Richtung angenommen.

Dieser Flammenkern hat nun eine weißliche Hülle von etwa ⅙ bis ⅓ Millim. Dicke, den uns wohlbekannten Flammenmantel. Um sich hiervon zu überzeugen, putzt man den Docht ziemlich kurz, so daß die ganze Flamme nur klein ist, bläst abwechselnd schwach, dann stärker, dann zieht man den Athem wieder leise zurück, und beobachtet dabei deutlich, wie der große, feuergelbe Mantel der freien Flamme sich in eine dünne, fast weiß scheinende Hülle des Kerns umwandelt. Bläst man schwach, so bildet der Mantel am Ende des Kerns eine deutlich in die Augen fallende feuergelbe Spitze;

bläst man stärker, so verschwindet diese fast ganz. Hält man die Mündung des Löthrohrs etwas hinter die Kerzenflamme, also auch hinter den ganzen Mantel der freien Flamme, so zeigt sich auch an der Löthrohrflamme mehr Mantel, als wenn man die Mündung bis über die Schnittfläche des Dochtes, also bis in den Kern, führt. Läßt man das Stand-Löthrohr blasen und sieht, in gehöriger Entfernung, so daß man keine Gluth in die Augen bekommt, der Flamme gerade entgegen, so bemerkt man auch von hier aus sehr deutlich, daß der dunkle Kern in einen weißen Mantel gehüllt ist.

Umgeben ist der Mantel seiner ganzen Länge nach von dem 1 bis 2 Millim. dicken, fast farblosen, doch in's Bläulich-Violette spielenden Saum, der sich hier bedeutend sichtbarer zeigt als bei der freien Flamme, und durch Einbringen von Borax, wie wir dort gesehn, auch leicht mit starker Farbe versehen werden kann. Vor der Spitze des Mantels vereint er sich, bleibt noch auf etwa 20 Millim. hin sichtbar, sendet aber noch weiter hinaus eine Hitze, die auf mehr als ½ Fuß Entfernung vom Dochte sehr bemerklich ist.

Was wir als Kern und Mantel unterschieden haben, wird in andren Schriften unter dem Namen blaue Flamme, innre Flamme, Desoxydations- oder Reduktionsflamme zusammengefaßt.

Was wir Saum nennen, heißt auch äußere Flamme, Oxydationsflamme.

Bei gewöhnlichem Talg, Wachs, Oel, Weingeist pflegt der Saum sich deutlicher zu zeigen, als bei Stearin- und Millykerzen, und blaßgelblich gefärbt zu sein, was jedoch auch zuweilen bei den letzteren der Fall ist.

Der Unterschied zwischen der freien und der Löthrohrflamme ist sehr bedeutend, und zeigt sich theils in der Gestalt, wovon soeben die Rede gewesen, theils in der Wirkung. Bei der freien Flamme ist die Wärme des Kerns so gering, daß weder Holz glüht, noch Zinn schmilzt; bei der Löthrohrflamme ist sie, wie wir bald sehn werden, sehr heftig; und in gleichem Grade ist die Hitze des Mantels und Saumes gesteigert. Durch die in's Innre dringende Luft wird auch im Innern die Verbrennung des von der Kerze kommenden Kohlen- und Wasserstoffes bewirkt; durch die raschere Verbrennung erklärt sich die gesteigerte Hitze und der Umstand, daß man, eben weil überall der Kohlenstoff augenblicklich verbrennt, in der ganzen Flamme keinen Ruß findet.

Bei den Versuchen, welche man mit dem Löthrohr anstellt, hat man immer genau darauf zu achten, daß die Flamme ganz die Eigenschaften habe, die vorher angegeben sind. Sollte sie dagegen Ruß absetzen, sich an der Spitze heben, statt schnurgerade zu sein, feuergelbe Streifen haben, die über die Mantelspitze hinausgehn, so liegt der Fehler daran, daß man schlecht bläst, oder das Löthrohr taugt nichts, oder die Flamme ist an sich zu groß, oder der Docht nicht glatt geputzt, hat Fäserchen, glühende Fleckchen, oder er ist zu dick, zu lang, oder der Brennstoff ist schlecht.

Sehr häufig bekommt der Anfänger dadurch Anstoß, daß er's mit einem Dochte zu thun hat, der zu dick oder zu lang ist. Hat der Docht die richtige Größe und Gestalt, und man sieht darauf, daß er ganz gerade steht und scharf geputzt ist, so darf sich von der ganzen Flamme durchaus nichts senkrecht empor heben. Ist aber der Docht zu dick, wie das bei Talglichtern und Weingeistlampen oft vorkommt, so bleibt nichts andres übrig, als daß man die Löthrohrmündung tief in die Flamme führt und so lange probirt, bis man doch eine richtige Löthrohrflamme bekommt, während ein Theil der freien Flamme sich noch senkrecht über dem Löthrohrköpfchen erhebt. Ist der Docht schmal, hat aber eine zu lange Schnittfläche, wie man das gewöhnlich bei Oellampen vorfindet, so schiebt man entweder von der schmalen Seite her das Löthrohrköpfchen so weit vor, bis man eine gute Löthrohrflamme hat, oder man bläst quer von der breiten Seite durch, und läßt in beiden Fällen den ungebrauchten Theil der Flamme ungestört empor steigen.

Ist die Mündung des Löthrohrs weit, so muß man schwächer blasen, ist sie eng, stärker. Ist sie ganz fehlerhaft, so schickt man sie zum Mechanikus; ist sie aber nur für gewöhnliche Fälle etwas zu weit, so hält man sie eine Zeit lang in den freien Mantel einer Kerzenflamme, wo sie durch Ruß verengt wird. Will man etwas mit der Weingeistflamme stark erhitzen, so ist eine weite Mündung willkommen.

Es geht aus der oben gegebenen Beschreibung der Löthrohrflamme hervor, daß sie jedesmal schlecht ausfallen muß, wenn man nicht über dem Dochte hin, sondern höher oben durch den bloßen Mantel der freien Flamme bläst; es fehlt dann auch der Löthrohrflamme natürlicher Weise der Kern.

Im Allgemeinen muß man sich's zur Regel machen, den Docht ziemlich kurz zu halten, denn es kommt meist nicht auf eine sehr große, sondern nur auf eine recht reine Flamme an. Hat man

jedoch einmal Lust oder Ursache, eine große Flamme anzuwenden, so läßt man den Docht der Kerze erst lang brennen und biegt dann seine Spitze, statt sie wegzuschneiden, nieder. Dies thut man auch jedesmal, wenn er an sich zu schwach ist.

Stellen wir nun ferner noch einige Betrachtungen über die Theile der Löthrohrflamme an, so werden sich uns zuerst folgende Gedanken darbieten:

Der Fuß der Flamme, welchen wir unten am Dochte sehn, ist derselbe, wie bei der freien Flamme, und wir machen von ihm also keinen Gebrauch.

Der Kern muß den vom Löthrohr in ihn geblasenen Sauerstoff der Luft theils selbst verzehren, theils an den Mantel abtreten. Da der Kern sehr schmal und ganz vom Mantel umschlossen ist, so läßt sich nicht leicht der Fall denken, daß man ihn besonders benutzen könnte; dagegen wird er oft mit dem Mantel gemeinschaftlich wirken können.

Der Mantel bekommt offenbar von allen Theilen der Flamme den wenigsten Sauerstoff, weil die Luft des Zimmers durch den Saum gehindert wird, ihn frei zu berühren, und weil die in's Innre geblasene großentheils dem Kern zu Gute kommt.

Der Saum bekommt einerseits den meisten Sauerstoff, weil er von der Luft des Zimmers rings frei berührt wird, und anderseits bedarf er dessen am wenigsten, weil der in ihm befindliche Kohlen- und Wasserstoff schon oxydirt ist.

Um über die Hitze, welche die 3 letztgenannten Flammentheile geben können, Aufschluß zu bekommen, verfuhr ich so:

Ich bog von einem Platinadraht, das etwas dicker war als eine Schweinsborste, 40 Millimeter im rechten Winkel um und machte dieses Stück mit dem Hammer ganz gerade. Sodann gab ich der Löthrohr-Flamme durch Umbiegen des Dochtes die Größe, daß der Mantel an 40 Millim. lang, der Kern gegen $1\frac{1}{2}$ Millim. dick war. Nun führte ich den Draht so in die Flamme, daß er der Länge nach vom Kern umspült wurde, und fand, daß er ganz nahe vor der Mündung des Löthrohrs roth glühte, was aber schon vom ersten Drittel an in starke Weißglühhitze überging. Senkte ich seine Spitze vor der Löthrohr-Mündung bis auf den Docht nieder, so hörte er hier auf zu glühen.

In Mantel und Saum fand ich mit dem Drahte der ganzen Länge von 40 Millim. nach dieselbe Glühhitze, welche sich

im Saume auch noch auf etwa 40 Millim. über die Mantelspitze hinaus fortsetzte.

Nach der Farbe und dem Schwellen des Drahtes zu urtheilen, war offenbar die heißeste Stelle an der Spitze des Mantels und von da aus ein Stück rück- und vorwärts.

Alle 3 Flammentheile sind sehr heiß; es müssen also auch schwer schmelzende Stoffe in ihnen schmelzen können.

Alle 3 enthalten Sauerstoff; es müssen also auch alle 3 im Stande sein, Dinge zu oxydiren, die in der Glühhitze gierig nach Sauerstoff sind, und diese können ihn hier theils frei vorfinden, theils dem schon oxydirten Kohlen- und Wasserstoff entreißen.

Alle 3 müssen auch im Stande sein zu desoxydiren, 1) weil es Stoffe gibt, die schon durch bloße Hitze desoxydirt werden können, indem diese ihren Sauerstoff verflüchtigt; 2) enthält Kern und Mantel noch unverbrannten Kohlen- und Wasserstoff, der im Stande ist, hinein gehaltenen Dingen den Sauerstoff zu entziehn; 3) lehrt die Erfahrung, daß die Mitte des Saums nahe vor der Spitze des Mantels ebenfalls Stoffe zu desoxydiren im Stande ist, welche ihren Sauerstoff nicht ganz leicht hergeben, und man muß dann annehmen, daß an dieser Stelle theils Mangel an Sauerstoff, theils auch noch von Kern und Mantel her etwas Wasser- und Kohlenstoff vorhanden ist, der sich noch nicht mit Sauerstoff gesättigt hat.

Um über die Abstufungen der Hitze und die Oxydations- und Desoxydationsfähigkeit der 3 Flammentheile nähere Kenntniß zu erlangen, verfuhr ich so: Ich nahm einen versilberten Kupferdraht, (einen nicht versilberten hatte ich gerade nicht,) von der Stärke einer starken Schweinsborste. Steckte ich, schief von vorn gegen die Flamme kommend, die Spitze des Drahtes entweder in die 2 Enddrittel des Kerns, oder des Mantels, oder in die vor der Mantelspitze befindliche Stelle des Saums, so schmolz die Spitze des Drahtes schnell zu einer kleinen Kugel. Sobald dies geschehn war, wendete ich den Draht, damit nicht zu viel abschmelzen könnte, so, daß er senkrecht über der Flamme stand und nur die Kugel in diese einsenkte. Am flüssigsten war diese offenbar, wenn sie gerade von der Endspitze des Mantels berührt wurde, und ich schloß daraus, daß hier die stärkste Hitze sei; weiter nach hinten und weiter nach vorn nahm das Flüssigsein allmälig ab. Wurde die Kugel so von der Spitze des Mantels getroffen, daß sie von dieser eben umfaßt wurde, so war das die Stelle, wo sich der Ueberzug von Oxyd,

(welcher im Glühen fast weiß, kalt aber schwarz erscheint,) am leichtesten großentheils (doch nie ganz) verlor. Dies ist, wie wir aus dem Obigen wissen, natürlich, weil der Mantel derjenige Theil ist, dem es am meisten an Sauerstoff gebricht. Im Enddrittel des Kerns war die Kugel meist ganz von Oxyd überzogen, doch theilweis auch zuweilen frei; im Saum, vor der Mantelspitze eben so, aber weiterhin, etwa 6 Millim. vor der Mantelspitze, immerfort ganz mit Oxyd bedeckt.

Der Umstand, daß man den Saum oft Oxydationsflamme, den Mantel Desoxydationsflamme nennt, veranlaßt Anfänger leicht zu dem Glauben, als könne man mit jenem ohne Weiteres sicher oxydiren, mit diesem sicher desoxydiren. Es mag daher nicht ganz überflüssig sein, wenn ich hier den schon erwähnten Beispielen noch einige beifüge, welche die vorhin ausgesprochne Meinung bestätigen, daß beide in geeignetem Falle beides können, jedoch im Allgemeinen allerdings die Annahme richtig ist, daß der Saum leichter oxydirt, der Mantel leichter desoxydirt.

Zuerst zum Mantel der Löthrohrflamme. — Wir nehmen ein Stückchen Holz, 1 Millim. dick, 2 oder 3 lang, spießen es an eine Insektennadel (oder ein dünnes Draht), biegen die Nadel in der Mitte rechtwinklig um, und halten das Hölzchen schnell in die Spitze des Mantels, und so, daß es von ihr der Länge nach umspült wird. Es brennt augenblicklich lichterloh und verbrennt, es oxydirt sich also. Mit einem Stückchen Kohle geht's eben so. Sodann halten wir die Spitze eines Eisendrahts, der so dünn ist wie eine Schweinsborste, und dessen Ende wir etwa 40 Millimeter lang rechtwinklig umgebogen haben, (oder eine feine, mit dem Oehr in weiches Holz gesteckte Nähnadel) von vorn in den Kern, und zwar so, daß auch die Mantelspitze und der Saum um den Draht hinspielen, und dieser auf 20 Millimeter Länge oder weiter weiß glüht. Nehmen wir ihn aus der Flamme, so finden wir das Stück, welches im Kern und Mantel gewesen, eben sowohl oxydirt, als das im Saume gewesene; es bröckelt sich nämlich beim Biegen eine schwarze Masse ab, welche nicht mehr durch Hämmern gedehnt werden kann, und eine Verbindung der Urstoffe Eisen und Sauerstoff ist. Eisen ist in der Weißglühhitze so gierig nach Sauerstoff, daß es im Flammen-Kern, Mantel und Saum nicht einmal durch künstliche Mittel vor Oxydation geschützt werden kann. Ich habe es, ehe ich es hinein tauchte, in allerlei Stoffe gehüllt, die es theils vor unmittelbarer Berührung der Flamme schützen, theils deren

Sauerstoff an sich locken konnten, ich habe es z. B. in Oel, Talg, Steinöl gehüllt, oder angefeuchtet in fein gepülverten Thon, Quarz, Glas, Borax, Borsäure, Natron, Soda, Kreide, alles vergeblich; ja es oxydirte sich, jedoch schwächer, wenn ich es, in einem $1\frac{1}{2}$ Millimeter dicken Holz- oder Kohlenstückchen steckend, in die Flamme brachte, oder wenn ich es auf Kohle legte und ihm eine Bedeckung von Glas oder Kreide gab. Legen wir ferner ein Stückchen Zink auf einen Quarzstein und hüllen es mit dem Flammenmantel ein, so oxydirt es sich. — Nehmen wir nun ein wenig Mennige, (bestehend aus Blei und Sauerstoff,) legen sie auf eins von unsern Glasplättchen, kneten sie, vermittelst der Messerspitze und wenig Wasser, damit sie nicht verstäubt, zu einer Kugel von Hirsengröße, legen sie in eine Vertiefung, die wir auf einem Quarzstückchen finden, und hüllen sie mit dem Mantel ein. Kaum ist dies geschehn, so verfliegt der Sauerstoff der Mennige, und wir bekommen ein Körnchen reinen, desoxydirten, glänzenden Bleis, das wir auf dem Ambos zu einem Plättchen ausschlagen können.

Um auch den Saum näher kennen zu lernen, wiederholen wir, vor der Spitze des Mantels, die eben angeführten Versuche mit Kohle, Holz, Eisen, Zink; alle oxydiren sich. Ferner stecken wir ein kleines Zinnplättchen (Stanniol) an die Spitze einer Nadel und halten es irgendwo oberhalb der Endhälfte des Mantels in den Saum; es oxydirt sich. — Nun nehmen wir ein Glasröhrchen, welches etwa 150 Millimeter lang, im Lichten $4\frac{1}{3}$ Millim. weit ist, fassen es am einen Ende und schieben mit der Spitze des Federmessers in's andre ein etwa 2 Kubik-Millimeter großes Häufchen Quecksilberoxyd, eine schön rothe, staubförmige Masse. Treiben wir dann den Flammensaum gerade in das Glasröhrchen hinein und auf dem Quecksilberoxyde hin, so verschwindet dieses ganz und gar. Wir thun noch 2 mal ein neues Häufchen hinein und blasen wie vorher. Alsdann untersuchen wir die Sache. Am Ende der Röhre, welches von der Flamme entfernt war, finden wir viel Wasser, welches sich aus dem Wasserstoff der Kerze und dem Sauerstoff der Luft gebildet hat. Wir wischen es mit Fließpapier heraus. Das ganze Mittelstück des Röhrchens sieht trüb aus und es hat sich da überall irgend etwas an's Glas gesetzt. Eine feine Feder, deren Fahnen kurz geschnitten sind, wird jetzt im Röhrchen auf und ab bewegt, während es über ein reines Porzellangefäß gehalten wird. Es kommt am Unterende etwas Staub von Quecksilberoxyd heraus, der durch den Luftzug fortgetrieben worden war; mit ihm aber

fallen viele kleine Kugeln von metallischem Quecksilber herab. Dies ist also desoxydirt. Gold- und Silberoxyd desoxydiren sich im Flammensaum leicht und schnell. Da jedoch beide für sich allein nicht leicht zu haben sind, so greifen wir zu einer Verbindung von Salpetersäure und Silberoxyd, welche der Apotheker Höllenstein zu nennen pflegt. Auge, Mund und Nase müssen vor ihm wohl in Acht genommen werden, weil er, wenn er hinein käme, furchtbar schmerzen würde. Von dem Rohr einer thönernen Tabakspfeife wird ein etwa 100 Millim. langes Stückchen abgebrochen und auf der einen Seite 20 bis 30 Millim. weit mit dem Meisel oder der Feile so bearbeitet, daß die Röhre halb offen daliegt. Nachdem sie ausgewischt ist, wird mit der Spitze des Federmessers ein etwa 2 Millim. großes Stückchen Höllenstein hineingelegt und mit dem Flammensaum erhitzt. Sogleich zerschmilzt es, die Salpetersäure verfliegt. Nach etwas anhaltendem Glühen wird das Fleck betrachtet. Es sieht noch fast weiß aus, aber mit bloßem Auge und mehr noch mit dem Vergrößerungsglas entdeckt man viele Pünktchen metallischen Silbers. Ueberfährt man nun die Stelle mit einem polirten Stahlstückchen, so wird sie ganz silberblank, der Thon ist versilbert, das Silber desoxydirt.

## Platinadraht, Borax, Phosphorsalz.

Zu vielen Versuchen braucht man ein etwa 50 bis 70 Millimeter langes Stückchen Platinadraht von der Dicke starken Zwirns (Hauszwirns). Dieser Draht erleidet in der Glühhitze der Löthrohrflamme an sich gar keine Veränderung; er kann bequem am einen Ende mit bloßen Fingern gehalten werden, während er am andren weiß glüht, und dient vorzugsweis, Perlen (kleine Kugeln) von Borax oder Phosphorsalz daran zu schmelzen, und zu beobachten, ob und wie sich Stoffe, namentlich Oxyde, darin auflösen und an Farbe ändern. Man kann zwar das Ende des Drahtes, damit die geschmolzene Perle nicht so leicht herabrutscht, hakenförmig umbiegen; ich halte es aber für weit vortheilhafter, es ganz gerade zu lassen. Obgleich die Platina an sich äußerst schwer schmilzt, so kann sie doch, wie wir weiter unten bei den mit ihr angestellten Versuchen sehn werden, in Berührung mit vielen nicht oxydirten schweren Metallen sehr leicht zum Schmelzen kommen. Man darf also am bloßen Drahte nie ein solches erhitzen; ja man darf es selbst mit vielen Metalloxyden nicht versuchen, weil sie sich im Feuer desoxydiren können. Hat man aber am Drahte eine Borax- oder

Phosphorsalzperle, so kann man in diese sowohl im Flammen-Saum als Mantel oxydirte Metalle verschmelzen, im Mantel jedoch Blei, Wismuth, Gold, Silber, Kupfer und Nickel nicht, weil sich diese, vorzüglich das Blei, dort desoxydiren und mit der Platina verschmelzen können. Ist dies aus Versehn oder versuchsweis geschehn, so schneidet man das Stückchen mit der Scheere weg.

Schlägt man das Ende eines Platinadrahts plattenartig breit und bringt, wie dies beim Diamant beschrieben wird, kleine Stückchen auf diesem Plättchen in die Gluth, so nenne ich dies ein Glühen auf dem Platina-Plättchen. Schmelzen dabei Sachen an die Platina fest, so entfernt man sie durch Kochen in Wasser, zu dem auch wohl Säuren gesetzt werden, oder durch Hammerschläge.

Den Borax braucht man fein gepülvert, legt davon ein Häufchen auf ein Glasplättchen, welches seinen Platz auf der Wandelplatte des Löthrohrgestells, gleich neben der Flamme, bekommt. Der Platinadraht muß vor dem Gebrauche gut in reinem Wasser gesäubert und mit reinem Fließpapier getrocknet sein. Man taucht nun die Drahtspitze, entweder mit destillirtem Wasser befeuchtet oder glühend, in das Boraxpulver, schmilzt es dann vor der Spitze des Mantels, bis es sich zur Perle rundet, taucht die heiße Perle wieder in das Pulver, schmilzt wieder, und fährt so fort, bis die Perle ungefähr einen Durchmesser von 2 Millimeter hat. Ist ihre Farbe noch etwas trübe, so bringt man sie in den Mantel, und ist sie da geschmolzen, so muß sie durchaus wasserklar sein. Denjenigen Stoff, welchen man mit ihr verschmelzen will, legt man auf ein andres Glasplättchen, entweder in sehr kleinen Stückchen, oder fein gepülvert, und berührt ihn mit der glühenden oder der kalten, mit destillirtem Wasser benetzten Perle, indem man nur ganz wenig aufnimmt, dann schmilzt und beobachtet, darauf etwas mehr nimmt u. s. w. Die Farbe der Perle betrachtet man theils während sie noch im Feuer ist, theils indem sie dann glühend, erkaltend, und endlich kalt gegen das Tageslicht gehalten wird. Ist sie von vielem Farbestoff ganz oder fast undurchsichtig, so bringt man sie aus dem Feuer schnell auf ein reines, auf dem Teller liegendes Glasplättchen, drückt sie mit der Trommel des Löthrohrs platt, und hält sie dann wieder gegen das Licht.

Soll die Perle schnell vom Draht, so wird sie abgestoßen, das heißt, man macht sie recht heiß und schleudert sie durch einen Ruck schnell auf die Schüssel.

Soll eine abgestoßne oder zufällig abgefallne Perle neu angeschmolzen werden, so schmilzt man etwas frischen Borax an den Draht und tupft diesen stark glühend an die auf dem Glasplättchen bereit gelegte Perle.

Will man den Draht ganz reinigen, so klopft man die Perle auf dem Ambos schwach mit dem hölzernen Hammer, bis sie abspringt, und wirft dann den Draht in ein immer bereit stehendes Probirgläschen, welches halb mit Wasser gefüllt ist. Soll es schnell gehn, so bringt man das Wasser über der Weingeistlampe zum Kochen.

Phosphorsalz ist ein Kunsterzeugniß, welches fast nur zu Löthrohrversuchen angewandt wird. Es ist eine Verbindung dreier zusammengesetzter Stoffe, der Phosphorsäure ($PO_5$), des Natrons ($NaO$), des Ammoniaks ($NH_3$). Es braucht nicht pulverisirt zu werden; man wendet es gewöhnlich in kleinen Stückchen an, von denen man immer nur wenige zugleich anschmilzt, weil sie dabei sehr stark schäumen. Uebrigens gilt das vom Borax Gesagte.

## Die Kohle.

Viele Stoffe werden in Untersuchung genommen, indem man sie auf Kohle liegend durch die Löthrohrflamme erhitzt. Alle Holzkohlen sind, wie sie vom Köhler geliefert werden und bei Schlossern, Schmieden u. s. w. zu haben sind, wohl brauchbar; allein man gibt der aus Fichtenholz gefertigten den Vorzug. Eine gute Kohle erkennt man daran, daß sie einen hübschen Glanz, durch und durch schwarze Farbe, Leichtigkeit, jedoch eine ziemliche Festigkeit, und beim Hinwerfen einen schönen Klang hat. Mit einer feinen Säge kann sie leicht in Stücken geschnitten werden, welche etwa 100 Millim. lang und 50 dick sind. So oft etwas auf ihr geglüht worden ist, wird das ganze Fleck, woran sich Spuren des Geschehnen zeigen, 2 Millim. tief mit einem scharfen Messer weggeschnitten. Ist die Kohle auf solche Weise allmälig klein geworden, so kann man sie zuletzt noch mit einer Zange halten.

Fehlt es auf Reisen oder sonst an Kohle, so kann man sich dieselbe auch selbst bereiten. Man nimmt den unglasirten Untersatz eines Blumentopfs (oder ein ähnliches Gefäß), legt zurecht geschnittne Holzstücken drauf, stürzt einen andren Untersatz, der enger ist, verkehrt über, so daß seine Ränder gut an den Boden des ersten passen, füllt dann die Kluft, welche zwischen der Wand des

ersten und zweiten Untersatzes ist, mit feinem, trocknem Sand, setzt das Ganze in glühende Kohlen, läßt es eine Zeit lang tüchtig durchglühn und dann allmälig erkalten. Hat man Kohlen gekauft, welche beim Erhitzen platzen, so kann dies daran liegen, daß sie feucht sind, und verliert sich, wenn man sie auf dem Ofen austrocknet; liegt es aber daran, daß sie nicht richtig ausgeglüht sind, so glüht man sie selbst nochmals auf die vorbesagte Weise.

Treibt man die Löthrohrflamme auf ein Stück Kohle, so wird dadurch die Hitze keineswegs gesteigert; sie ist im Gegentheil etwas schwächer als in der freien Löthrohrflamme; auch kann man die Hitze nicht vermehren, wenn man die Kohle mit Weingeist, Aether, Talg, Oel, Terpenthinöl tränkt, denn diese Dinge brennen erst weg und nachher beginnt dann die Kohle zu glühen.

Die Vortheile, welche die Holzkohle darbietet, sind übrigens mannichfaltig: 1) Sie kann, als ein sehr schlechter Wärmeleiter, unten mit der bloßen Hand gehalten werden, während sie oben glüht, auch bleibt aus eben dem Grunde die Hitze auf dem Punkte, welchen man erhitzen will, vereint. 2) Metalle, welche man weder am Platinadraht, noch zwischen den Spitzen der Platinazange, noch an Nadelspitzen behandeln könnte, finden auf Kohle ein bequemes Lager und die Kohle gibt keinen Stoff an sie ab, welcher den Versuch verderben könnte. 3) Da Kohle in der Glühhitze äußerst gierig nach Sauerstoff ist, so dient sie, namentlich mit Hülfe des Flammenmantels, selbigen manchen Metallen oder auch andren Stoffen zu entziehn, sie also zu desoxydiren.

Soll ein Stoff in der Löthrohrflamme geprüft werden, so nennt man die Theile desselben, welche hierzu bestimmt sind, Probe. Für die Kohle nimmt man nur jedesmal ein ganz kleines Stückchen der Probe, etwa von der Größe eines Hirsekorns, einerseits weil dies völlig genügt, anderseits weil die schmale Flamme nicht im Stande ist, große Massen zu decken. Darin liegt aber eben der große Vorzug dieses Werkzeugs, daß es nicht nur leicht und schnell, sondern auch in jedem Falle mit ganz geringem Aufwand die gewünschte Auskunft gibt.

An jedem Holzstück und jeder Kohle lassen sich 2 Seiten annehmen 1): der Querschnitt, wo der Stamm oder Ast quer durchschnitten ist; 2) der Längsschnitt, und an diesem wieder die Fläche der Jahresringe und die Längskanten der Jahresringe. In allen Fällen, von welchen wir handeln werden, wird die Probe

auf diejenige Seite gelegt, welche die Längskanten der Jahresringe zeigt, und zwar ganz nah an den Rand, wo man eine ganz flache Grube macht, welche nur in dem Falle mehr vertieft wird, wenn sich's zeigt, daß die Probe gern auf und davon geht. Trägt man leichte Pulver auf, so feuchtet man sie vorher mit destillirtem Wasser an und trocknet sie erst langsam mit der äußersten Flammenspitze.

Will man die Farbe einer auf Kohle geschmolzenen Borax- oder Phosphorsalzperle genau beobachten, so drückt man sie, während sie noch glüht, mit der Zange von den Seiten her platt.

## Die Zange.

Manche Proben, welche man ohne Zuthat in die reine Löthrohrflamme halten will, faßt man mit einer aus Stahl oder Messing gefertigten Zange, welche einen Ansatz von Platina hat; denn einerseits würden sich die Eisen- oder Messingspitzen bald oxydiren und verderben, anderseits leitet Platina die Hitze weit schwächer von der Probe ab als jene Metalle. Kommt es darauf an, Stoffe sehr heftig in der Zange zu erhitzen, so darf man die Flamme nicht von der Seite dagegen treiben, weil dann die Zange kalt bleibt und der Probe die Hitze entzieht; man muß sie in solchen Fällen von vorn gegen die Probe richten, so daß auch die Zange mit glüht.

## Ambos und Mörser.

Viele Stoffe müssen für den Gebrauch gepülvert werden. Für manche Fälle reicht es hin, wenn man sie in etwas zähes, geleimtes Papier thut, um das man auch noch ein Leinwandläppchen legen kann, und sie nun auf dem Ambos mit dem eisernen Hammer schlägt. Ein solcher Ambos ist eine Stahlplatte von der Länge und Dicke eines Fingers. Sollen Sachen, die weicher sind als Glas, ganz fein gerieben werden, so geschieht dies in einem kleinen Mörser, der aus Quarz (Achat, Chalcedon,) oder aus unglasirtem Porzellan gefertigt ist. Stoffe, die, wie z. B. die meisten Edelsteine, so hart oder härter sind als Quarz, müssen im Diamantenmörser, und zwar bloß durch Schlagen, gepülvert werden. Dieser besteht aus einem 24 Millimeter hohen, 30 Millimeter breiten Stück des härtesten Stahls. In der Mitte hat er ein rundes, 14 Millim. weites Loch, worein ein Stempel von demsel-

den Stahle genau paßt. In das Loch legt man die zu pülvernden Stoffe in kleinen Portionen, die man öfters wendet, setzt den Stempel ein, und schlägt mit dem hölzernen Hammer tüchtig auf diesen. Die Sache wird erleichtert, wenn die Stoffe vorher glühend in Wasser geworfen und dadurch zerbrechlicher gemacht werden. Um das Stäuben zu verhüten, setzt man bei werthvollen Stoffen etwas Spiköl zu. Den Hammer läßt man von sehr festem und zähem Holze, namentlich Kornelle oder Weißbuche, machen. Der Ambos darf während des Schlagens nicht auf Stein oder hartem Metall stehn, weil er sonst zerspringen könnte. Das Wenden und Herausholen des Pulvers geschieht vermittelst eines aus Buchsbaum gefertigten Stäbchens. Das Spiköl hindert hernach auf der Kohle das Verstäuben und brennt sich, ohne eine Spur zu hinterlassen, aus dem Pulver heraus. Säuren darf man nicht in den Diamantenmörser bringen. Sollte er zufällig Rost angesetzt haben, so reibt man diesen sorgfältig mit einem Läppchen weg, welches in Spiköl und Kolkothar getaucht ist.

## Das Schmelzen.

Von jedem Stoffe, welcher in der Hitze flüssig wird, sagt man, daß er geschmolzen sei. Bei den kleinen Proben, wie sie beim Löthrohrblasen angewandt werden, kann man 2 Merkmale als bestimmten Beweis des Schmelzens annehmen: 1) wenn die Masse wirklich zerfließt; 2) wenn sie Kugelform annimmt. Bei zäher Masse geschieht dies, indem sich alle Theilchen allmälig nach dem Mittelpunkt hinziehn, bei wirklich flüssig gewordener aber, indem sie sich in Kreisen drehn. Da man diese letztgenannte, höchst merkwürdige Erscheinung nirgends besser beobachten kann als vor dem Löthrohr, so thut man wohl daran, wenn man sie recht aufmerksam betrachtet.

## 1. Kiesel-Mineralien.

Bestehn ganz oder fast ganz aus Kieselerde, $SiO_3$.

1) Quarz, (Bergkrystall, Amethyst, Chalcedon, Feuerstein, Hornstein, Jaspis, Achat, u. s. w.) In der Gluth der Löthrohrflamme kann der Quarz nicht geschmolzen und nicht wesentlich geändert werden, jedoch zerplatzen dünne Stückchen leicht.

Wir tauchen ein Stück Bergkrystall aus einer Porphyrkugel vom Regenberg bei Friedrichsroda, das die Größe einer halben Linse hat, mit der Zange viermal glühend in salpetersaures Kobaltoxydul, und glühn es wieder. Dann kochen wir das Steinchen einige Minuten mit Wasser in einem Probirgläschen, und betrachten es endlich. An mehreren Stellen ist es smalteblau. Wir zerschlagen es, und finden, daß sich im Inneren ein schönes Smalteblau, mit noch farblosen Stellen gemischt, vorfindet.

Es gibt auch einige Stoffe, mit denen fein gepülverter Quarz zusammengeschmolzen werden kann, wobei die Masse in der Regel, bis sich die Kugel gerundet, und meist noch längere Zeit, Blasen treibt, jedoch ohne zu zischen.

Wir legen auf ein Glasplättchen ein kleines Häufchen gepülverten Bergkrystall vom Regenberg, daneben ein 3 mal kleineres von geschabtem Kali (Aetzkali, KaO), mischen beides gut mit der Spitze des Messers, streichen die Mischung, welche von selbst feucht wird, weil Kali Wasser aus der Luft anzieht, auf den Rand der Kohle, welche keines Grübchens bedarf, und erhitzen sie anhaltend und stark mit dem heißesten Theile der Löthrohrflamme. Das Ganze vereinigt sich allmälig zu einer kleinen Kugel, welche nach dem Erkalten hart und spröde ist; sie sieht, genau betrachtet, wasserklar aus; scheint sie aber weiß oder weißlich, so liegt der Grund darin, daß sie viele Luftbläschen enthält. In ein Probirgläschen geworfen und einige Minuten über der Stearin- oder Weingeistflamme mit reinem Wasser oder mit solchem gekocht, in welchem sich Salzsäure befindet, ändert sie sich nicht. — Aus Verbindung von Kieselerde und Kali haben wir bei diesem Versuche die bekannte Masse erzeugt, welche man Glas nennt.

Wir wiederholen nun den ganzen Versuch mit einem Häufchen Quarzpulver, dem wir ein halb so großes von reiner Potasche beigesellen. Das Schmelzen geht etwas leichter und die zähe Masse zieht sich zu einer Kugel zusammen, welche übrigens alle die ge-

nannten Eigenschaften des Glases hat. Potasche besteht aus Kali und Kohlensäure, KaO, $CO_2$. Während sich die Kieselerde mit dem Kali verbunden hat, ist die Kohlensäure flüchtig geworden.

Eben solches Glas bekommen wir, wenn dem Quarz ½ Salpeter zugegeben wird, wobei wir die Masse erst ein wenig mit Wasser anfeuchten. Er besteht aus Kali und Salpetersäure, KaO, $NO_5$. Die letztere wird, indem sie der Kieselerde weicht, flüchtig, und gibt dabei ihren Sauerstoff an die glühende Kohle ab, welche nun heftig und zischend brennt.

Mit Natron, (welches in vieler Hinsicht dieselben Eigenschaften hat, wie Kali,) schmilzt Quarz eben so zu Glas. Von ¾ Quarz und ¼ Natron, NaO, bekommen wir eine schöne Glaskugel; eben so, (und zwar etwas leichter als mit bloßem Natron oder Potasche,) von 1 Quarz mit ½ Soda (kohlensaurem Natron, NaO, $CO_2$); auch bekommen wir eine Glaskugel von 1 Quarz mit ¼ Soda, ¼ Glaubersalz (schwefelsaurem Natron, NaO, $SO_3$); ferner von 1 Quarz mit ½ Natron-Salpeter (NaO, $NO_5$); auch von 1 Quarz mit ¼ Soda, ¼ Potasche.

Verschmilzt man ⅓ Quarz mit ⅔ gewöhnlichem, wasserhaltigem Borax, NaO, $2BO_3 + 10HO$, so entsteht eine Glaskugel, welche sich ebenfalls bei einige Minuten dauerndem Kochen in salzsäurehaltigem Wasser nicht ändert.

½ Quarz mit ½ Phosphorsalz geglüht gibt einen weißen Klumpen, der durch Kochen in salzsäurehaltigem Wasser nicht zum Zerfließen kommt, aber sich dann leicht zerreiben läßt.

½ Quarz, ½ Kreide (kohlensaurer Kalk, CaO, $CO_2$) bäckt nur zu einer weißen, zerreiblichen Masse zusammen; dagegen gibt ⅓ Quarz, ⅓ Soda, ⅓ Kreide ziemlich schnell eine schöne, wasserhelle Glasperle.

Schmelzen wir ½ Quarz und ½ Mennige (rothoxydirtes Blei) auf Kohle, so erhalten wir bald eine Glaskugel, welche grünlich ist. Um das Fleck herum, wo Glühhitze gewesen ist, hat die Kohle einen Beschlag (Ueberzug) von gelbem Bleioxyd bekommen, welches sich in der Hitze verflüchtigt und an sie angelegt hat. Nehmen wir die Schmelzung auf einem Stückchen von einer weißen Thonpfeife vor, so bekommen wir ein blaß-gelblichweißes Glas, aber nicht in Kugelform, weil es unten an die Thonmasse anschmilzt und sich etwas auf ihr ausbreitet.

Fast eben so, doch etwas langsamer, schmilzt Bleiweiß, PbO, $CO_2$, mit Quarz zusammen.

Ein prächtiges, wasserklares Glaskügelchen entsteht sehr schnell, wenn wir, wie vorher, halb Quarz, halb Mennige nehmen, und dem Ganzen $\frac{1}{6}$ reine Potasche beifügen. Wird ein solches Glas im Großen bereitet, so führt es dann den Namen Bleiglas, Flintglas, Krystallglas. Da es, wie man schon vor dem Löthrohr sieht, leichter fließt als das andre Glas, so dient es hauptsächlich zu Gußwaare, und ist z. B. an Kronleuchtern oft zu sehn. Das leichte Fließen wird noch befördert, wenn dem Ganzen etwa $\frac{1}{10}$ Borax beigemischt wird, was namentlich zu geschehen pflegt, wenn man falsche Edelsteine macht.

Gefärbtes Glas wird dadurch zu Stande gebracht, daß man der Masse gewisse Metalloxyde beimischt. Je nach der Zusammensetzung der Glasmasse selbst und nach der Menge des zugesetzten Farbestoffes hat man von demselben Farbestoffe auch verschiedne Abstufungen der Farbe zu erwarten. Wird die Masse in Fabriken geschmolzen, so geschieht dies in Tiegeln, und da muß denn wieder mancher Farbestoff anders wirken als bei uns, die wir unsre Versuche mit dem Löthrohr anstellen, wo die Masse von oben der Wirkung der Löthrohrflamme, von unten der Wirkung der glühenden Kohle ausgesetzt ist.

Hier der Erfolg einiger von mir angestellten Versuche, und zwar, wie sich die Farben nach dem Erkalten des Glases darstellten.

a) Die Mischung der Glasmasse ist die oben angegebne von Quarz, Mennige, Potasche und Borax, alles in einem Porzellanmörserchen gut unter einander gerieben, dann für jeden Versuch ein Häufchen auf das Glasplättchen gebracht und hier etwas Farbestoff beigemengt. Wie viel dieser ungefähr im Verhältniß zur ganzen Masse betrug, ist jedesmal angegeben, auch ob das Glas im Saum oder Mantel der Flamme zur Kugel geschmolzen.

Rothes Eisenoxyd, $Fe_2O_3$ (Kolkothar), $\frac{1}{15}$, ein andermal $\frac{1}{50}$, im Saum und Mantel flaschengrün (grün wie grüne Weinflaschen).

Schwarzes Kupferoxyd, $CuO$, $\frac{1}{80}$ im Saum flaschengrün; $\frac{1}{100}$ im Mantel flaschengrün, mit Röthlichbraun marmorirt; $\frac{1}{50}$ im Mantel hell flaschengrün.

Grünes Chromoxyd, $Cr_2O_3$, $\frac{1}{50}$ im Saum dunkelgrün, $\frac{1}{100}$ im Mantel auch dunkelgrün.

Salpetersaures Kobaltoxydul, $CoO, NO_5$, damit die Masse bis zum blassen Rothwerden befeuchtet, im Saum und Mantel schön smalteblau (blau wie man's an Steinzeug und Porzellan sieht).

Graubraunstein, $MnO_2$, $\frac{1}{80}$, im Saum und Mantel blaßgelblichgrün.

Weißes Zinnoxyd (Zinnasche), $Sn_2O_3$, $\frac{1}{20}$, im Saum und Mantel schwärzlich.

Weiße Knochenasche (weißgebrannte Knochen, phosphorsaure Kalkerde), $\frac{1}{12}$, im Saum theils weiß, theils blaßgelb, theils schwarz, theils düster bleifarb; im Mantel stark geglüht schwarz.

b) Die Mischung der Glasmasse ist die nur aus $\frac{1}{2}$ Quarz, $\frac{1}{2}$ Soda bestehende.

Rothes Eisenoxyd, $\frac{1}{40}$, im Saum dunkel flaschengrün.

Schwarzes Kupferoxyd, $\frac{1}{80}$, eine Zeit lang halb grün, halb kupferroth, endlich ganz kupferroth.

Grünes Chromoxyd, $\frac{1}{60}$, im Saum gelblichgrün.

Salpetersaures Kobaltoxydul im Saum schön dunkelsmalteblau.

Graubraunstein, $\frac{1}{20}$, im Saum schön hellviolet; im Mantel wasserklar, etwas in's Gelblichgrüne ziehend.

Weißes Zinnoxyd, $\frac{1}{10}$, im Saum lange Zeit wasserklar, braun marmorirt, endlich ganz wasserklar; die Kohle ist weiß beschlagen; alles Zinnoxyd scheint sich aus dem Glase verflüchtigt zu haben. — Dann $\frac{1}{10}$ weißes Zinnoxyd im Mantel. Nach einigem Blasen scheidet sich desoxydirtes Zinn aus den Seiten der Kugel, es verschwindet aber allmälig, indem es sich wieder oxydirt, flüchtig wird, und die Kohle weiß beschlägt.

Weiße Knochenasche, $\frac{1}{3}$, im Saum und Mantel weiß, doch mit in's Wasserklare ziehenden Flecken.

Grünes Nickeloxydul, $\frac{1}{20}$, im Saum grünschwärzlich.

Nehmen wir nun auch noch von in Fabriken gefertigtem Glas, von einem Trinkglas, einer Fensterscheibe, einem Kronleuchter, ein Splitterchen vor's Löthrohr, so finden wir, daß es sich leicht zur Kugel schmelzen läßt; eben so der Schmelz (Email), welcher ein undurchsichtiges Glas ist.

Die Schlacken, welche in den verschiedenen Schmelzöfen erzeugt werden, sind glasartige Massen, welche mit wenigen Ausnahmen aus Kieselerde, Kalkerde, und Eisenoxydul nebst allerlei andren Oxyden bestehn. Alle, mit denen ich es probirt habe, ließen sich vor dem Löthrohr zur Kugel schmelzen. Ich habe auch versucht, vor dem Löthrohr künstliche Schlacke zu erzeugen, und zwar aus folgenden Mischungen: $\frac{1}{3}$ rothes Eisenoxyd, $\frac{1}{3}$ Kreide, $\frac{1}{3}$ Kieselguhr, der sich hiezu vorzugsweise eignet, weil er eine, ganz feinem

Staube ähnliche Kieselerde vorstellt; ferner $\frac{1}{2}$ rothes Eisenoxyd, $\frac{1}{2}$ Kieselguhr; ferner $\frac{1}{3}$ fein pulvrisirtes metallisches Eisen, wie man es in den Apotheken hat, $\frac{1}{3}$ Kreide, $\frac{1}{3}$ Kieselguhr; endlich $\frac{1}{2}$ metallisches Eisen, $\frac{1}{2}$ Kieselguhr. Jedesmal buk die Masse zu einem Klumpen zusammen, welcher der Schmiedeschlacke ähnlich ist, doch kam es nie zum Kugeln. Am schönsten wurde die Schlacke jedesmal, wenn metallisches Eisen genommen wurde, welches sich dann in der Hitze gleich oxydirt.

Unter den Quarzsorten zeichnet sich der Feuerstein durch Eigenschaften aus, die wir sogleich näher betrachten wollen. In ein etwas langes Probirgläschen, welches das Unglück gehabt hat, seinen Boden zu verlieren, oder in eine ähnliche Glasröhre, legen wir an's eine Ende Bergkrystall oder sonst eine Quarzsorte, die wir vorher, in doppelte Leinwand gepackt, mit dem Hammer auf dem Ambos verkleinert haben; es soll so viel an Größe betragen als eine Haselnuß. Nun halten wir das gefüllte Ende des Gläschens über eine Weingeistlampe und erhitzen es, während wir das leere Ende etwas höher als das volle halten. Wir sehen keine Veränderung im Glase, als höchstens, daß hier und da ein Stückchen zerplatzt und sich ein kaum merkliches Bischen Wasserdampf an der noch kalten Hälfte des Glases inwendig anhängt. Jetzt halten wir das Gläschen neben die Flamme, aber ziemlich viel höher als der Docht, und treiben die Flamme mit dem Löthrohr von unten nach oben gegen das gefüllte Ende des Gläschens mit solcher Gewalt, daß dieses zu schmelzen beginnt, worauf wir aufhören. Es hat sich weiter nichts geändert. — Darauf leeren wir das Gläschen aus, reinigen es vermittelst eines Stückchen Fließpapier oder Leinwand, welches an der hakenförmigen Spitze eines Drahtes befestigt ist, und thun in das eine Ende zerklopften Feuerstein. Kaum haben wir diesen über der Weingeistflamme und dann noch mit Hülfe des Löthrohrs, wie vorher beschrieben, heftig erhitzt, so platzen nicht wenige Stückchen, in der kalten Hälfte des Gläschens hängt sich viel Wasserdampf an, aus ihr steigt ein fast wie Bratendampf riechender Qualm, die Steine ändern ihre Farbe etwas, es setzt sich im Gläschen bräunliche Masse fest. Der Feuerstein enthält also Wasser, (macht den Uebergang vom Quarz zum Opal;) aber woher der Bratendampf? Ehrenberg hat entdeckt, daß sich in manchen Feuersteinen noch deutlich die aus Quarz bestehenden Gehäuse von Infusionsthierchen erkennen lassen; unser Bratengeruch deutet darauf hin, daß auch von den Körpern dieser wohl vor Millionen Jahren

gestorbenen Thiere noch Ueberreste im Steine sind. Es ist noch zu bemerken, daß man die Flamme nicht in das Innre des Gläschens richten darf, denn sonst würde man sich selbst eine Täuschung wegen des Wassergehaltes bereiten, indem Feuer, wie wir schon Seite 14 gesehn, Wasser erzeugt.

Vom Tripel, Polirschiefer, Kieselguhr, welche sich nicht wesentlich von einander unterscheiden und eine blaßgelbliche, feinstaubige, aus Kieselerde bestehende Masse darstellen, hat Ehrenberg nachgewiesen, daß sie aus lauter Gehäusen von Infusionsthierchen bestehn. Behandeln wir ein Klümpchen böhmischen Polirschiefer oder Kieselguhr im Glasröhrchen wie vorher den Feuerstein, so bekommen wir ebenfalls Wasser, Bratendampf, und die Farbe des Polirschiefers wird graulich.

2) Opal. Besteht, wie der Quarz, aus Kieselerde, enthält aber 2 bis 12 Procent Wasser.

Behandeln wir ein Stück ungrischen Halbopal gerade wie den Feuerstein im Glasröhrchen, so zerplatzen seine Stücken stark, es setzt sich eine nicht unbedeutende Menge Wasser an, der Stein verliert den schönen Glanz, welchen er vorher gehabt. Dasselbe geschieht in der reinen Löthrohrflamme. Werfen wir ein ausgeglühtes Stück in salpetersaures Kobaltoxydul, so saugt es davon etwas ein, und nimmt, in der Löthrohrflamme geglüht, eine matt-graubläuliche Färbung an, die sich nicht mit Wasser auskochen läßt.

Von dem prächtigen mexikanischen Feueropal legen wir einige dünne Stückchen in das Glasröhrchen und glühen sie mit der Weingeistlampe. Sie werden bald durch und durch schwarz, geben Wasser und einen brandig riechenden Dampf. Fassen wir sie dann mit der Platinazange und glühen sie in der Löthrohrflamme, so brennen wir allmälig die schwarze Farbe heraus und der Stein erscheint nun milchicht-wasserklar.

## 2. Kohlenstoff-Mineralien.

Bestehen ganz oder fast ganz aus reinem Kohlenstoff.

1) Der Diamant. Ist reiner Kohlenstoff, an sich durchaus unschmelzbar, kann aber, wenn die Luft freien Zutritt hat, bei sehr großer Hitze verbrannt werden. Ich habe 4 wasserklare Stückchen, welche ich der Güte des Hofjuweliers C. W. Gutjahr in Gotha verdanke, verbrannt, und bin dabei so verfahren: Auf eine große, flache, reine Porzellanschüssel stellte ich geradezu ein zollanges Stück

einer Stearinkerze; dahinter eine kleine Schachtel, als Stütze für das Hand-Löthrohr, daneben, nach mir zu, eine andre als Stütze für den Kork, welcher mit der linken Hand gehalten wurde. In ihm stak ein 80 Millim. langer, in der Mitte rechtwinklig gebogner Platinadraht, wie man ihn braucht, um Boraxperlen daran zu schmelzen, doch an seinem Ende flach geschlagen. An dieses Ende klebte ich mit etwas Wasser eins von den Diamantstückchen und brachte es in den Saum der Löthrohrflamme, nahe vor die Spitze des Mantels. Fiel es, was anfangs leicht geschieht, herab, so war es auf der Schüssel gleich wieder gefunden. Ist der Draht einmal weiß glühend, dann haftet der Diamant recht gut. Die Flamme trieb ich nun so, daß sie das Drahtstück, woran der Diamant haftete, der ganzen Länge nach zum Weißglühen brachte; es ging also gar keine Hitze durch Ableitung verloren, was nicht zu vermeiden gewesen wäre, wenn der Stein von einer Zange gehalten worden wäre. Zwei von den Steinen wurden, nachdem sie eine Zeitlang geglüht, schwärzlich, an den 2 andren merkte ich dies nicht; alle verloren bald ihren schönen Glanz, wurden kleiner und kleiner und waren zuletzt ganz und gar verschwunden, ohne den geringsten Rückstand zu lassen. Weil nahe vor der Spitze des Flammenmantels die Luft nicht in gewünschter Menge in die Mitte des Saums dringen kann, so wiegte ich den Diamant häufig bis in den Außenrand des Flammensaums, hörte auch zuweilen auf zu blasen, um ihn zu betrachten. Im Ganzen bedurfte jedes dieser Stückchen, je nach seiner Dicke, 5 bis 9 Minuten Glühhitze.

2) Graphit (Reißblei), reiner Kohlenstoff, jedoch gewöhnlich mit Beimengung von etwas Eisen u. s. w. Wir nehmen genau dieselbe Anstalt vor, welche soeben beim Diamant beschrieben ist, feuchten das platte Ende des Drahtes mit etwas Oel an und kleben daran ein dünnes, gegen 1 Millim. im Durchmesser habendes Plättchen vom feinsten englischen Graphit. Es behält zwar seine Farbe bei, wird aber mit jedem Augenblick etwas kleiner und bedarf im Ganzen 2 bis 3 Minuten mehr Zeit als ein Diamantstück von gleicher Größe, bis es, wie jener, verbrannt und spurlos verschwunden ist.

Wir wiegen nun 2 Gran fein gepülverten Graphit ab, mengen ihn mit 6 Gran fein gepülvertem Salpeter, bringen die Masse in die löffelförmige Mulde eines zerschlagnen thönernen Pfeifenkopfs, und treiben den Saum der Löthrohrflamme hinein. Ueberall, wo diese hintreibt, entsteht ein Glühen, Zischen und Aufwallen.

Nachdem wir alles so lange durchgeglüht haben, daß nichts mehr zischen und wallen will, bleibt eine wie lauter Graphit aussehende Masse übrig, und wir thun das Ganze in Wasser. Vom Salpeter (salpetersaurem Kali, $KO, NO_5$) ist die Salpetersäure verschwunden, ihr Stickstoff flüchtig geworden, ihr Sauerstoff mit einem Theil des Graphits verbrannt; sein Kali ist geblieben, mit dem übrigen Graphit zusammengebacken, und löst sich nun im Wasser auf. Wird ein Stückchen rothes Lackmuspapier in's Wasser getaucht, so wird es vom Kali blau gefärbt. Wir filtriren sodann: in einen gläsernen Trichter legen wir nämlich ein tütenförmig zusammengeschlagnes Stück Filtrirpapier, so daß es überall an die Wände des Trichters ansteht, schneiden was über dessen Ränder emporragt ab, gießen Wasser ein und wieder aus, damit das Papier naß wird, hängen dann den Trichter über ein Gefäß, gießen die mit Graphit gemischte Flüssigkeit hinein, sie tröpfelt unten durch und der Graphit bleibt auf dem Filtrirpapier. Wir füllen dies erst noch einmal mit reinem Wasser, und wenn auch dieses durchgetröpfelt ist, nehmen wir das Papier heraus, schlagen es aus einander, trocknen es, nehmen dann mit der Messerklinge den gebliebenen Graphit ab, reiben das Papier über einem Porzellanteller, um auch das noch fest klebende abzubringen, wiegen zuletzt allen Graphit, und finden, daß etwas über die Hälfte verschwunden, also verbrannt ist.

## 3. Zirkon-Mineralien.

Bestehn aus den Urstoffen Zirkon, Kiesel und Sauerstoff.

1) Zirkon (Hyazinth). Ein 5 Millimeter langer, 4 dicker Stein von ungewissem Fundort und honigbrauner Farbe änderte in Saum und Mantel an seiner Gestalt gar nichts, aber die von der Flamme eine Zeitlang getroffenen Spitzchen wurden wasserklar, was auf Kohle etwas schneller ging als in der Zange. Ein hyazinthrothes Steinchen aus Ceilon von 1½ Millim. Durchmesser auf einer zerschlagnen Thonpfeife geglüht änderte ebenfalls nur die Farbe, indem es bald wasserklar wurde. Ein andres ceiloneser Steinchen, welches ich, mit der Platinazange gefaßt, in salpetersaures Kobaltoxydul tauchte und dann glühte, ward eisenschwarz; nochmals eingetaucht und nochmals geglüht ward es dann in Wasser gekocht, behielt seine Eisenfarbe, und beim Zerschlagen zeigte sich's, daß das Innerste noch wasserklar war. Ein etwa 3 Millim. langer, 2 dicker, hell honigbrauner ceiloneser Hyazinth ward dann gut durchgeglüht, in

salpetersaures Kobaltoxydul getaucht, geglüht, nochmals eingetaucht und wieder geglüht. Er bekam auch einen eisenschwarzen Ueberzug, die der Flamme zugekehrten Kanten rundeten sich schmelzend ab, und die Platinazange zeigte einen smalteblauen Ueberzug. Ein andrer ceiloneser von 1 Millim. Länge ward auf Kohle mit Soda stark geglüht, erschien dann wasserklar, seine Kanten rundeten sich etwas wenig; er ward dann in Salzsäure gelegt und blieb dort unverändert. Ein schön hyazinthrothes, $\frac{1}{2}$ Millim. im Durchmesser haltendes rundliches Stückchen von einem ceiloneser Hyazinth bedurfte vor dem Stand-Löthrohr $\frac{3}{4}$ Stunden, um sich in der Boraxperle aufzulösen. Es mußte in dieser Zeit viermal neuer Borax zugesetzt werden. Die Perle blieb wasserklar.

## 4. Thon-Mineralien.

Bestehn entweder aus reiner Thonerde, $Al_2 O_3$, oder enthalten außer dieser auch Kieselerde und andre Stoffe.

1) Korund. Ist reine oder fast reine Thonerde.

Ein dunkelblauer, 3 Millim. langer, $1\frac{1}{2}$ dicker Saphir von Miask am Ural blieb, im Flammen-Saum und Mantel geglüht, der Form nach unverändert, verlor aber äußerlich von seiner Farbe, so daß er wie mit molkenfarbigem Glas überzogen aussah. Ich zerschlug ihn nun und suchte ein Stückchen von etwa $\frac{1}{2}$ Millim. Länge und Dicke in einer Boraxperle, ein andres in einer Phosphorsalzperle, 5 Minuten lang mit dem Hand-Löthrohr blasend, aufzulösen, aber vergeblich. Darauf zerschlug ich einen kleinen, schön rothen ceiloneser Rubin, und brachte ein Stückchen von $\frac{1}{2}$ Millim. Länge und Dicke zur vollständigen Auflösung in der Boraxperle, indem ich eine volle Viertelstunde lang mit dem Stand-Löthrohr blies. Einen ceiloneser Rubin legte ich in doppeltes Papier und dies in Leinwand und zerschlug ihn auf dem Ambos so gut als möglich; doch ward es kein feiner Staub. Davon wurde nun etwas in eine ziemlich tiefe Grube der Kohle gethan, weil er sich leicht wegblasen läßt; die Grube und deren Umgebung auf 12 Millim. Weite waren mit salpetersaurem Kobaltoxydul getränkt. Als die Steinchen hiermit befeuchtet und dann lange stark geglüht waren, sah die Masse schwärzlich aus und hinter der Grube war die Kohle smalteblau, doch etwas violetlich, beschlagen. Ich wusch den Staub sodann, legte ihn auf ein löffelförmig gebognes Platinablech, und glühte ihn, die Löthrohrflamme

schief von unten heftig dagegen treibend, tüchtig aus. Die einzelnen Stückchen erschienen nun unter dem Vergrößrungsglas theils ganz wasserklar, theils ganz eisenschwarz, theils halb wasserklar, halb eisenschwarz, einige auch blaßroth. Mit einem andren ceiloneser Rubin verfuhr ich eben so, ohne jedoch vorher die Kohle rings zu benetzen; die feinen Stückchen zeigten dieselbe Farbe wie beim vorigen Versuch, aber die Kohle keinen Beschlag. Ein Stück matt weißer, bröcklicher sogenannter Diamantspath, aus Tibet, ward eben so zerschlagen und behandelt. Es zeigte sich an mehreren Stellen der Masse etwas smalteblaue Farbe, das Uebrige sah grau aus, und unter dem Vergrößrungsglas fanden sich alle Steinstückchen, die nicht pulverförmig klein waren, noch weiß. Hinter der Grube war deren Rand, welchen ich absichtlich mit salpeters. Kobaltoxydul benetzt hatte, theils smalteblau, theils violet. Jetzt nahm ich noch einen dunkelblauen Saphir von Miask von Größe einer Linse, glühte ihn dreimal durch und steckte ihn jedesmal schnell in kalt Wasser, wobei er sich jedoch nicht zu ändern schien, pülverte ihn zwischen Papier und Leinwand durch Hammerschläge so gut als möglich, konnte dann aber das Pulver mit salp. Kob. durchaus nicht smalteblau brennen. Da es mir wahrscheinlich war, daß ich, wenn ich den Stein feiner pülverte, auch mehr Farbe bekommen würde, so warf ich einen linsengroßen Saphir von Miask dreimal glühend in kalt Wasser, schlug ihn dann im Diamantmörser, mit Zusatz von Spiköl, zu ganz feinem Pulver, strich davon 4 Klümpchen mit etwas neuem Spiköl auf Kohle breit, glühte sie, und fand sie nun weiß, ein wenig in's Graue ziehend. Sodann wurden sie und rings die Kohle mit salpetersaurem Kobaltoxydul getränkt, im Mantel eine Zeitlang geglüht und dann betrachtet. Die Farbe war im Allgemeinen nicht wesentlich verändert, jedoch zeigte der Rand von zwei Klümpchen, die zur Scheibe gedrückt und etwas zusammengebacken waren, ganz deutlich ein schwaches Smalteblau. Sie wurden in die Zange genommen, nochmals mit salpetersaurem Kobaltoxydul getränkt, geglüht, und erschienen nun smalteblau.

Fester, weißer, etwas in's Grüne ziehender Diamantspath aus Tibet ward genau eben so behandelt, zeigte sich nach dem bloßen Glühen weiß, in Rosa ziehend, nach dem Glühen mit dem salpetersauren Kobaltoxydul überall schwach, aber doch deutlich smalteblau, bei Wiederholung des Befeuchtens und Glühens ziemlich dunkel smalteblau. Ein linsengroßes Stück dieses Diamantspaths ward in der Zange dreimal glühend in salpetersaures Ko-

baltoxydul getaucht und dann nochmals geglüht. Er erschien nun grau, wurde 2 Minuten in Wasser gekocht, dann zerbrochen, und sah inwendig hübsch blaß smalteblau aus.

2) Smaragd. Von der Sorte, welche man edlen Beryll nennt, nahm ich einen schönen sibirischen Krystall, wickelte ihn in Leinwand, zerschlug sein Ende, und glühte ein Stückchen von 1 Millimeter Durchmesser, das nirgends scharfe Spitzchen hatte, auf dem Platinadraht-Plättchen. Es buk an die Platinafläche an, jedoch nicht sehr fest, änderte übrigens seine Gestalt nicht merklich, nahm aber, statt der schön grünlich-wasserklaren Farbe, eine milchichte an. Bei andren Stückchen, die sehr feine Spitzchen hatten, verkürzten und verdickten sich diese in der Hitze bedeutend. Ein in die Boraxperle geschmolznes dünnes Stückchen von 1½ Millim. Länge löste sich zwar langsam, doch gänzlich darin auf. Ein andres eben so großes wurde auf Kohle gelegt, mit Sodapulver bedeckt; nach langem Erhitzen im Flammenkern zerfloß es, ward milchweiß, endlich kugelte es sich, sah heiß fast wasserhell, kalt milchicht aus. Ein Stückchen gemeiner Beryll von Bodenmais in Baiern ward mit der Zange fünfmal glühend in salpetersaures Kobaltoxydul getaucht, dann nochmals geglüht, und nun in Wasser gekocht. Jetzt sah seine Farbe auswendig grauschwarz, an 2 Stellen matt smalteblau aus; inwendig war sie nicht geändert und blaßweiß geblieben.

3) Topas. Wir hüllen einen schönen Topaskrystall von Auerbach in Sachsen in Papier und Leinwand und zerschlagen ihn auf dem Ambos. Von den Splittern fassen wir einen, der dünn und spitz ist, mit der Platinazange und glühn ihn tüchtig. Die vom Löthrohrfeuer getroffne Spitze wird weißlich, zeigt aber von Schmelzung keine Spur. Ein dünnes, 2½ Millim. langes, 1 breites Plättchen wird auf Kohle gelegt, mit einem kleinen Häufchen Soda zugedeckt und stark geglüht. Nach einiger Zeit ist die Soda verschwunden, das Steinchen weiß und schlackig. Es wird ein neues Sodahäufchen aufgelegt, nochmals geglüht und es bleibt endlich eine geschwollne weiße Masse, die sich nicht mehr ändert. Wir kochen sie im Probirgläschen in Wasser, bemerken aber keine Umwandlung. Jetzt gießen wir Salzsäure zu; mit Zischen und vielen Bläschen verschwindet unser Klümpchen und hinterläßt nur eine geringe Masse feinen, harten Steinstaubs. Ein etwas über halb so großes Stückchen bringen wir vor dem Stand-Löthrohr in eine Boraxperle. Nachdem wir etwa 10 Minuten geblasen, ist es ganz aufgelöst. Ein linsengroßes Stück wird sodann so gut als möglich mit Papier,

Leinwand, Hammer und Ambos gepülvert, das Pulver, welches sich immer noch unter dem Vergrößrungsglas als grobkörnig zeigt, mit salpetersaurem Kobaltoxydul befeuchtet, stark geglüht, und zeigt nun hier und da etwas Smalteblau. Ein dünnes Plättchen wird mit der Platinazange gefaßt, geglüht, und schnell in salpetersaures Kobaltoxydul getaucht; dies wird wiederholt und die der Flamme zugekehrt gewesene Seite nimmt smalteblaue Farbe an, die durch Kochen in mit Wasser stark verdünnter Salpetersäure nicht verändert werden kann. Wir pülvern nun ein Topasstück im Diamantmörser mit Zusatz von Spiköl ganz fein, streichen das Pulver auf Kohle flach hin, glühen es, und es zeigt sich nun weiß. Mit salpetersaurem Kobaltoxydul befeuchtet und dann geglüht wird es schwach smalteblau, die Farbe steigert sich aber, wenn Befeuchten und Glühen wiederholt wird.

4) Granat. Von einem schönen, blutrothen, schwedischen Almandin wurden Stücken abgeschlagen, und theils sehr klein, theils bis zu 3 und 4 Millim. Länge auf Kohle, auf Platinablech, die größten auch in der Zange in Saum und Mantel der Flamme geglüht. Alle wurden schwarz, die Ränder und Spitzen zogen sich ein und rundeten sich ab, so daß kleine zuletzt kugelförmig wurden, aber zum vollkommnen Fließen kam keiner, selbst mit Soda nicht. Wurden angeschmolzne zerpocht, so ließen sich die Stückchen nicht vom Magnet anziehn; wurden angeschmolzne und noch frische zwei Minuten lang in Wasser gekocht, das $\frac{1}{4}$ Salpetersäure enthielt, so änderten sie sich nicht; eben so wenig andre, die in verdünnter Salzsäure gekocht wurden. Ein rundes Stückchen von $\frac{2}{3}$ Millim. Durchmesser ward vor dem Stand-Löthrohr in eine Boraxperle geschmolzen. Nach 5 Minuten begann die Perle, so lange sie glühte, milchicht und durchsichtig, erkaltet flaschengrünlich und durchsichtig zu sein. Es dauerte volle 25 Minuten, bis das Steinchen gänzlich aufgelöst war. Nun ward der Perle etwas Salpeter zugesetzt und ihre Farbe ward beim Erkalten weingelb.

Ein böhmischer Granat (Pyrop) von schön bluthrother Farbe, fast kugelförmig, 2 Millim. im Durchmesser, änderte sich in der Löthrohrflamme nur darin, daß seine Oberfläche an der von der Flamme getroffnen Seite schwärzlich wurde. Ein sehr dünnes Plättchen von 1 Millim. Länge ward auf die Platte des Platinadrahts gelegt, nach der beim Diamanten beschriebnen Weise geglüht, rundete sich oben, und schmolz unten so fest an den Draht, daß es weder mit dem Fingernagel, noch dadurch, daß es zweimal glühend

in kalt Wasser getaucht wurde, loszubringen war. Es mußte durch Hammerschläge zertrümmert werden. Seine Farbe war nach dem Schmelzen schwarzgrün. Ein Stückchen von Form und Größe eines Mohnkorns ward vor dem Stand-Löthrohr in einer Boraxperle aufgelöst. Nach Verlauf von 6 Minuten war die Perle glühend milchicht, kalt leicht flaschengrün und durchsichtig; nach einer vollen Viertelstunde war das Steinchen ganz aufgelöst, die Farbe der Perle noch wie eben beschrieben, und änderte sich bei Zusatz von Salpeter nicht. Ein der Würfelform sich nahendes Stückchen von 1 Millim. Durchmesser mit Soda auf Kohle geglüht wurde dunkelfarbig und die Ecken rundeten sich, es zerschmolz aber nicht. Zu grobem Staub geschlagne Körnchen auf Kohle mit Soda geglüht, dann in salzsäurehaltigem Wasser gereinigt, zeigten sich theils schwarz, theils fast wasserhell, waren stumpfeckig, nicht kugelförmig. Ein kleines, in einer Phosphorsalzperle 12 Minuten lang geglühtes Stückchen zeigte keine Veränderung.

5) Turmalin. Ein 3 Millim. langes, 2 dickes Stück eines großen, säulenförmigen, schwarzen Turmalinkrystalls vom Hörlberg bei Bodenmais verlor durch Glühen den Glanz und die Ecken und sah wie mit Schlacke überzogen aus. Mehrere Stückchen von etwa 1 Millimeter Länge verwandelten sich, auf dem Platinadraht-Plättchen geglüht, in schwarze, schlackenartige Masse. Ein rundliches Stück von 1¼ Millim. Durchmesser schmolz mit Soda auf Kohle zur Kugel. Ein Stückchen von 2 Millim. Länge, 1 Millim. Dicke theilte sich in der Boraxperle bald in schwammartig aussehende Stückchen und löste sich binnen 4 Minuten ganz auf; die Perle wurde dadurch in der Glühhitze etwas milchicht, erkaltet aber durchsichtig und leicht flaschengrün. Ein 3 Millim. langes, 2 breites Stück des edlen blaßrosafarbnen Turmalins von Elba auf Kohle geglüht ward weiß, glanzlos, rundete sich an den Ecken; kleinere Stückchen von 1 Millim. Länge thaten auf dem Platinadraht-Plättchen desgleichen, buken auch etwas an den Draht an. Ein Stückchen von 1 Millim. Durchmesser in eine Boraxperle geschmolzen theilte sich bald in schwammig aussehende Flocken, war nach 10 Minuten größtentheils aufgelöst, die Perle im Glühen etwas wenig milchicht, nach dem Erkalten wasserklar. So oft man sie gegen das Löthrohr hin bis zur Mitte des Mantels schob, umgab sie sich mit einem matt röthlichen Schein.

6) Glimmer. Silberweißer Glimmer von Zinnwalde, leicht in sehr dünne, große Plättchen theilbar, welche dann

wasserhell schienen, schmolz in Saum und Mantel leicht in der Zange und auf Kohle zur schwarzen Kugel, ohne zu wallen und ohne recht flüssig zu werden, und färbte dabei die Flamme prächtig purpurrosa, am stärksten, wenn man ihn von der Seite her so hielt, daß er die Wand des Mantels in der Mitte von dessen Länge berührte. Vor die Spitze des Mantels gehalten gab er im Saume ein matteres Roth. Mit Soda auf Kohle schmolz er leicht zur Masse von unbestimmter Form. In der Boraxperle lösten sich kleine Stückchen allmälig auf, worauf diese im Glühen trüb-weißlich (molkicht), im Erkalten etwas flaschengelblich, kalt wieder wasserhell aussah. Die Boraxperle zeigte im Feuer rings den gewöhnlichen gelben Feuerschein. Ein rundliches Stück des schönen Lepidoliths aus Rozena in Mähren, von 3 Millim. Durchmesser, schmolz in der Zange ganz leicht und unter Aufwallen zur weißen, kugelähnlichen Masse, färbte dabei die Flamme, an den Seitensaum oder an den Mantel gehalten, prächtig purpurrosa, vor der Spitze des Mantels in den Saum gehalten feuergelb. Stücken von der Größe einer Linse mit der Zange dreimal glühend in salpetersaures Kobaltoxydul getaucht und nochmals geglüht erschienen dann auswendig theils schwärzlich, theils smalteblau, das Innre war großentheils dunkel smalteblau. Goldgelber Glimmer von Bodenmais schmolz weit schwieriger als die 2 vorigen, und zwar zur schwarzen Masse. Hielt ich recht dünne Plättchen in die Mitte der Länge des Mantels und zwar so, daß dieser gegen ihre Schneide traf, da zeigte sich der Saum vor der Mantelspitze deutlich purpurrosa; bloß in den Saum gehalten färbte dieser Glimmer nicht. Schwärzlicher Glimmer aus Granitgeröllen, welche im Todtliegenden des Abtsbergs bei Schnepfenthal häufig vorkommen, schmolz noch schwieriger und gab der Flamme keine merkliche Farbe. Glühend an Krümchen von saurem schwefelsaurem Kali, $KO, 2SO_3$, gehalten und mit diesen geglüht überzog er sich mit schwarzer, gedunsener Masse, die mit Wasser befeuchtet nach Schwefel-Wasserstoff roch. Sibirischer Fensterglimmer (Marienglas), als sehr dünnes Plättchen geglüht, verlor sogleich die Durchsichtigkeit, ward weißlich, schmolz nur an den Kanten ein wenig, färbte die Flamme nicht merklich.

7) Lasurstein. Von einem schön himmelblauen persischen Steine glühte ich ein Stückchen von 1 Millim. Durchmesser auf dem Platinadraht-Plättchen. Es schmolz sogleich, immerfort Blasen treibend, zu einer weißen, halbkugelförmigen Masse. Ein 3

Millim. langes, 2 breites Stück ward allein auf Kohle, ein um $\frac{2}{3}$ kleineres mit Soda auf Kohle geschmolzen. Beide zogen sich sehr allmälig, immerfort Blasen treibend, zur weißen, sehr unregelmäßigen Kugel zusammen. Mit Salzsäure befeuchtet roch das letztere nach Schwefelwasserstoff (wie faule Eier).

8) Türkis. Ein lichtapfelgrüner Kalaït von Meßbach bei Plauen zeigte sich selbst auf dem Platina-Plättchen unschmelzbar. Stücken von einigen Millimeter Durchmesser gaben, wenn ich sie mit der Zange in den Flammensaum hielt, hinter sich einen mattgrünlichen Streif und wurden weiß. Mit Salzsäure befeuchtet in die Gluth gebracht zersprangen sie. Ein schöner persischer, grünlichblauer Türkis ward nun zerschlagen, die Hälfte in ein Probirgläschen gelegt und mit der freien Flamme erhitzt; er sprang in eine Menge kleine Stücken. Als die Löthrohrflamme gegen das Glas getrieben wurde, färbten sich diejenigen, welche dadurch geglüht wurden, sogleich schwärzlich, blieben hernach auch schwärzlich, als sie auf dem Platinadraht-Plättchen geglüht wurden. Dort gaben sie auch im Saume diesem deutlich eine grünliche Färbung, welche sich für einen Augenblick in Blau verwandelte, wenn sie mit etwas Salzsäure betupft wurden. Sie zeigten sich übrigens unschmelzbar, buken jedoch ein wenig an die Platina an.

An einem Zahntürkis fand ich genau die eben vom ächten persischen angegebnen Eigenschaften.

Ein aus Email verfertigter dagegen platzte nicht und schmolz leicht und ruhig zu einer schwärzlichen Kugel.

9) Feldspath. Wir zerschlagen einen großen Krystall vom gemeinen Feldspath (Orthoklas) aus dem Porphyr des Ungeheuren Grundes ohnweit Schnepfenthal. Nur sehr feine, der Flamme entgegen gehaltne Splitterchen können sich verkürzen, verdicken und abrunden. Fein gepülvert, mit gleich viel Soda gemengt, auf Kohle gelegt schmilzt er wie Quarz, unaufhörlich Blasen treibend, ziemlich leicht zu einer fast kugelförmigen Masse, die wasserhell sein würde, wenn die Blasen sie nicht weiß machten. Ein Stückchen, $\frac{3}{4}$ Millim. lang, $\frac{1}{3}$ dick, ward in der Boraxperle in 8 Minuten so weit aufgelöst, daß nur noch ein kleiner Rest blieb, der sich an's Platinadraht hing und keine Lust zu weiteren Veränderungen zu haben schien. Die Perle blieb wasserklar. Wurden Stückchen, die etwa die Größe einer halben Linse oder mehr hatten, mit der Zange fünfmal glühend in salpetersaures Kobaltoxydul getaucht und dann nochmals geglüht, so zeigten sie auswendig eine schwarzgraue, in-

wendig eine grauliche, nicht in's Blaue ziehende Farbe. Wo sie von der Zange gepackt gewesen waren, sahen sie in- und auswendig blaßrosa aus. Albit vom Fichtelgebirge schmolz in der Löthrohrflamme ein sehr kleines wenig leichter als gemeiner Feldspath, und Labrador von der Paulsinsel an der Küste Labrador ein klein wenig leichter als Albit.

10) Grünlichbrauner Pechstein von Meißen in der Zange geglüht wird weiß und schmilzt langsam.

11) Obsidian. Verschiedne Stücken isländischen schwarzen Obsidians, welche ich probirt, rundeten sich im starken Feuer an dünnen Kanten, konnten nicht zum Kugeln gebracht werden, nahmen an den sich rundenden Stellen eine weißliche Farbe an. Mit Soda schmolz Obsidian auf Kohle, unaufhörlich Blasen treibend, allmälig zu einer schwarzen glasartigen Masse zusammen.

Alle schwarzen Knöpfe, welche heut zu Tag unter dem Namen Glaslava verkauft werden, sind offenbar ein Kunsterzeugniß, undurchsichtiges Glas. Stücken davon schmilzt das Löthrohr leicht zur Kugel, die schwarz bleibt, und daß sie bei der Bearbeitung in flüssigem Zustand gewesen, sieht man daraus, daß die metallnen Oehre hinein geschmolzen sind. Sie sind auch weicher als ächter Obsidian und können von ihm geritzt werden.

12) Bimsstein von den liparischen Inseln überzog sich in der Gluth weiß-glasartig, mit Soda auf Kohle schmolz er, unaufhörlich Blasen treibend, zu einer, zuletzt sich flach ausbreitenden Glasmasse. Ein 6 Millimeter langes Stück ward mit der Zange fünfmal in salpetersaures Kobaltoxydul getaucht. Die Hälfte, welche dem Löthrohr zugewendet gewesen, zeigte sich dann auswendig eisenschwarz, inwendig blaßrosa; die andre auswendig smalteblau in's Röthliche, inwendig blaßrosa.

13) Gemeiner Thon. Um vom reinsten Thon zu haben, nehmen wir eine weiße thönerne Tabakspfeife, schlagen ein Stückchen vom Stiel ab, kleben erst ein ganz kleines Plättchen, dann zu Staub geschlagne Stückchen an das Platinadraht-Plättchen, glühen, aber es schmilzt nichts, doch bäckt es ein klein wenig an. Ein Stückchen mit Soda auf Kohle geglüht schmilzt allmälig damit, immerfort Blasen treibend, zu Glas; dasselbe geschieht und zwar schneller und mehr in Kugelform übergehend, wenn gepülverter Thon mit Soda gemengt wird. In Wasser gekocht erweicht sich diese Kugel nicht. Ein Stückchen von 1 Millim. Länge, $\frac{1}{2}$ Millim. Breite bedurfte eine volle Viertelstunde, um sich in einer Boraxperle vor

dem Stand-Löthrohr vollkommen aufzulösen. Zuletzt war die Perle im Glühen etwas trübe, erkaltet aber wasserhell. Wir pülvern nun ein Stück Thonpfeife zwischen Papier und Leinwand durch Hammerschlag, setzen dem Pulver halb so viel Kreide zu, reiben beides im Porzellanmörser gut durch einander, legen es neben die Kerzenflamme, dabei noch einen Wassertropfen, tauchen das Platinadraht-Plättchen in's Wasser, dann in's Pulver, und glühen es. Ohne große Schwierigkeit schmilzt die Masse zu einer festen, weißen Schlacke zusammen (verglast). Eine schwärzliche Schlacke bekommen wir dann, indem wir dem Pulver noch etwas rothes Eisenoxyd beifügen. Legen wir auf ein Glasplättchen reines Thonpulver, daneben ein Tröpfchen salpetersaures Kobaltoxydul, tauchen das Platina-Plättchen erst in's Tröpfchen, dann in's Pulver und glühen tüchtig, so hat dies hernach eine Farbe, die aus Grau, Bläulich und Weiß gemischt ist. Tauchen wir ein Bruchstück einer Thonpfeifen-Röhre in salpetersaures Kobaltoxydul, so nimmt durch Glühen die Bruchfläche einen graubläulichen Anflug an. Wird Thonpulver mit $\frac{1}{3}$ Mennige gemischt und auf einer zerschlagnen thönernen Tabakspfeife geglüht, so bekommt man eine schlackenartige Masse, die nach dem Löthrohr zu weißlich, an Stellen, die nicht geradezu getroffen wurden, bleigrau ist. $\frac{1}{2}$ Thonpulver, $\frac{1}{2}$ Mennige gemischt, $\frac{1}{6}$ Soda beigefügt schmilzt auf Kohle zu einer Schlacke, die zuletzt bleigrau wird.

14) Kohlenschiefer. Splitter von Kohlenschiefer aus der Kohlengrube bei Manebach ohnweit Ilmenau schmolzen an dünnen Kanten etwas ein und wurden daselbst weiß; Stücken von der Steinkohlengrube am Tenneberg (östlich vom Inselsberg) schmolzen selbst an ziemlich stumpfen Kanten, wurden daselbst weißlich und verbreiteten einen schwachen Geruch wie reine Steinkohle, wenn sie brennt. In einer Glasröhre erhitzt gibt er Wasser aus.

15) Thonschiefer. Griffelschiefer aus der Gegend von Sonneberg schmolz an feinen Spitzen nicht ganz schwierig und zwar zu schwarzer Masse. Dachschiefer aus der Gegend von Baireuth zeigte sich fast unschmelzbar, wurde aber an den geglühten Spitzen weißlich. Zeichenschiefer von Baireuth wurde in Stücken von Größe einer halben Erbse sogleich weiß, schmolz nicht; Alaunschiefer von Saalfeld in eben so großen Stücken geglüht roch stark nach brennendem Schwefel, überzog sich schwarzschlackig.

16) Porzellanerde. Gereinigte altenburger Porzellanerde in einem Probirgläschen erhitzt gab Wasser aus; mit salpetersaurem

Kobaltoxydul befeuchtet, dann geglüht, nahm sie sogleich eine theils smalteblaue, theils graue Farbe an. Auf dem Platinadraht-Plättchen geglüht änderten die kleinen Theilchen ihre Gestalt nicht, erhärteten aber; mit gleich viel Gyps gemengt buk die Masse am Plättchen und auch auf Kohle zu einem weißen Klumpen zusammen, der ziemlich leicht zerbrochen werden konnte. So wie Salzsäure darauf gegossen wurde, zeigte sich der (vom Gyps herstammende) Geruch von Schwefelwasserstoff. Auch durch Zusatz von gleich viel Kreide gab die Porzellanerde eine zusammengebackne Masse. Mit Soda schmolz sie auf Kohle ziemlich bald, immerfort Blasen treibend, zu einer weißen Kugel. Eine Phosphorsalzperle ward mit der einen Seite glühend in die Porzellanerde getaucht, löste die sich anhängende Menge binnen 3 Minuten auf und blieb dabei klar.

## 5. Talk-Mineralien.

Zeichnen sich durch Gehalt an Talkerde (Bittererde), MgO, aus.

1) Spinell. Wir nehmen einen ceiloneser Rubin-Balais, 4 Millimeter lang, 2 breit, und glühen ihn; er ist jedesmal, so lange er nicht eigentlich glühend, sondern nur heiß oder warm ist, trüb wasserhell, nach dem Erkalten aber wieder roth. Uebrigens merkt man ihm gar keine Veränderung an. Ein Stückchen von $\frac{1}{3}$ Millim. Kubikgröße löst sich in Zeit einer vollen Viertelstunde so weit in einer Boraxperle vor dem Stand-Löthrohr auf, daß noch ein sehr kleines Stückchen übrig bleibt; die Perle ist noch klar. Ein eben so großes ändert sich in einer Phosphorsalzperle so wenig, daß es nach einer Viertelstunde, wenn wir die Perle in kochendem Wasser auflösen, nur wenig kleiner, übrigens noch ganz hart und roth hervorkommt.

2) Chrysolith. Der gemeine Olivin aus dem Basalt der Stopfelskuppe bei Eisenach verändert sich, wenn kleine Stückchen auf dem Platinadraht-Plättchen geglüht werden, gar nicht.

3) Talk. Wir nehmen apfelgrünen von Salzburg. Er ist unschmelzbar; ein mit salpetersaurem Kobaltoxydul befeuchtetes Stück wird durch Glühen theils grau, theils blaß-rosa.

4) Speckstein, weißer von Göpfersgrün bei Wunsiedel, zerplatzt gern in der Gluth, schmilzt nicht eigentlich, doch backen kleine Stückchen auf dem Platinadraht-Plättchen an einander, verändern die Farbe nicht.

5) Meerschaum aus Natolien, gibt in der Glasröhre geglüht viel Wasser aus. Dünne Spitzen ziehen sich in der Löth-

rohrflamme merklich zusammen und runden sich. Gibt mit gleich viel Soda auf Kohle, immerfort Blasen treibend, eine unregelmäßige halbe Kugel, die, mit salzsäurehaltigem Wasser gekocht, den Meerschaum zurückläßt. Stückchen von $\frac{1}{2}$ Millimeter Durchmesser bedürfen, um sich in der Boraxperle aufzulösen, etwa 2 Minuten, worauf die Perle im Glühen etwas trübe, erkaltet aber noch wasserhell ist. Eben so geschieht die Auflösung in der Phosphorsalzperle, verlangt jedoch doppelt so viel Zeit. Ein mit salpetersaurem Kobaltoxydul befeuchtetes Stück wird durch Glühen theils smalteblau, theils grau, theils rosa.

6) Serpentin von Zöblitz in Sachsen, grün-schwärzlicher, rundet sich an spitzigen Ecken merklich und bekommt dabei eine etwas hellere Farbe. Im Glasröhrchen gibt er Wasser aus. Ein Stückchen von $\frac{1}{2}$ Millimeter Durchmesser bedarf 6 Minuten, um sich in der Boraxperle aufzulösen. Gepülvert mit Soda gemengt und auf Kohle geglüht gibt der Serpentin eine schwärzliche, schlackenähnliche Masse, die aber zergeht, wenn sie in salzsäurehaltigem Wasser etwas gekocht wird.

## 6. Kalk-Mineralien.

Zeichnen sich dadurch aus, daß sie viel vom Urstoff Kalcium enthalten, welcher bei allen, mit Ausnahme des Flußspaths, mit Sauerstoff verbunden ist und dann Kalkerde, CaO, heißt.

1) Kohlensaurer Kalk, Kalkstein, $CaO, CO_2$. Wir legen ein Stückchen von dem grauen Muschelkalkstein, auf welchen Schnepfenthal gebaut ist, auf ein Glasplättchen, machen es mit reinem Wasser naß und halten ein Streifchen rothes Lackmuspapier daran; das Papier ändert seine Farbe nicht. Dann thun wir einen Tropfen Salzsäure zu dem Wasser; das Steinchen fängt sogleich an zu zischen, indem die Salzsäure sich mit der Kalkerde verbindet und die Kohlensäure als Gas entweicht. Nun wird ein etwa 3 Millim. langes, recht dünnes Plättchen Kalkstein mit der Platinazange gefaßt und $1\frac{1}{2}$ Minuten tüchtig geglüht, wobei es, wenn dies vor der Mantelspitze geschieht, den Saum gelblich färbt; in's erste Drittel des Mantels gehalten färbt es ihn prächtig gelbroth. Der geglühte Theil des Plättchens wird darauf in die Zange genommen, und derjenige Theil, welcher bis jetzt in der Zange gesteckt hatte, ebenfalls $1\frac{1}{2}$ Minuten geglüht. Legen wir sodann das Steinchen auf ein trocknes Glasplättchen, thun ein Tröpfchen destillirtes

Wasser darauf, und tauchen gleich nachher das rothe Lackmuspapier hinein, so wird es blau. Die Kohlensäure ist nämlich durch das Glühen verflogen, reine Kalkerde übrig, und diese hat die Eigenschaft, das rothe Lackmuspapier zu bläuen. Das Steinchen zerfällt übrigens im Wasser und bildet damit einen weißen Brei. Gießen wir einen Tropfen Salzsäure hinzu, so entsteht kein Zischen, weil keine Kohlensäure da ist, welche von der Salzsäure ausgetrieben werden könnte.

Von Schmelzung zeigt der kohlensaure Kalk vor dem Löthrohr gar keine Spur.

Zerschlägt man ein Stück von Größe einer starken Haselnuß, wirft die Masse in ein bodenloses Probirgläschen, hält dieses fast wagrecht in die Weingeistflamme, so entwickelt sich ein etwas brandig riechender Dampf. Verstärken kann man die Hitze, wenn die Weingeistflamme etwas groß ist, dadurch, daß man von unten durch sie durch in der Richtung der Länge des Gläschens bläst. Es wird dies dann zu gleicher Zeit von einer freien Flamme und von einer Löthrohrflamme getroffen. Den besagten brandigen Geruch gibt übrigens auch weißer Kalkspath aus den Eisenerzgängen des Thüringer Waldes; er zerplatzt aber bei der Erhitzung stark, was der dichte Muschelkalk nicht leicht thut.

In der Weißglühhitze glänzt der kohlensaure Kalkstein ausgezeichnet stark. Hat man ein dünnes Stückchen $1\frac{1}{2}$ Minuten stark durchgeglüht, thut es aus der Zange, läßt es liegen, bis es, an den Finger und an die trockne Lippe gehalten, kein Gefühl von Wärme mehr hervorbringt, und bringt es dann an die nasse Zunge, so brennt es dort doch stark; es erhitzt sich nämlich, indem es Wasser einsaugt.

In Borax lösen sich Stückchen leicht und schnell auf, treiben dabei unaufhörlich Blasen von flüchtig werdender Kohlensäure; die Perle wird dann im Glühen trüb-weißlich (molkicht), im Erkalten aber wieder wasserklar. Taucht man eine Boraxperle immer wieder von neuem glühend in gepülverten Kalkstein, so kommt sie zuletzt dahin, daß sie glühend milchicht, erkaltend wasserklar, nach dem Erkalten aber undurchsichtig und fast weiß ist. Enthält der Kalkstein etwas oxydirtes Eisen, wie das z. B. bei dem Kalkspath öfters der Fall ist, der in unsren Eisenerzgängen vorkommt, so gibt dieses der Perle, so lange dieselbe klar ist, eine flaschengelbliche Farbe.

Mit der Phosphorsalzperle schmilzt Kalkstein ebenfalls sehr leicht und immerfort Blasen treibend zusammen.

Bringt man Kalkspath, der noch nicht im Probirgläschen ausgeglüht ist, in die Löthrohrflamme, so zerplatzt er gewöhnlich knisternd und die Stückchen fliegen weit weg.

$\frac{1}{3}$ Quarz, $\frac{1}{3}$ Soda, $\frac{1}{3}$ Kreide (oder andrer kohlensaurer Kalkstein fein gepülvert) geben auf Kohle eine schöne, wasserhelle Glasperle; aber $\frac{1}{2}$ Kreide, $\frac{1}{2}$ Soda wollen sich nicht recht vereinen.

Mit salpetersaurem Kobaltoxydul befeuchtete Kreide wird durch Glühen grau.

2) Dolomit. Wir nehmen feinkörnigen Dolomit vom Fuße des Zimmerbergs ohnweit Schnepfenthal, dem Zechstein angehörig. Er löst sich leicht und immerfort Blasen treibend in Borax und Phosphorsalz auf; $\frac{1}{3}$ Quarz, $\frac{1}{3}$ Soda, $\frac{1}{3}$ Dolomit (sogenannte Dolomitasche) schmelzen auf Kohle zu weißem Glas zusammen, doch schwieriger und weit seltner zur regelmäßigen Kugel, als wenn statt Dolomit Kreide in der Mischung ist. Befeuchtet und glüht man eine solche Perle mit salpetersaurem Kobaltoxydul, so wird sie theils grau, theils schwarz, theils hellblau, theils dunkelblau.

3) Gyps (schwefelsaurer Kalk), $CaO, SO_3$. Nehmen wir einen von den prächtigen, wasserhellen Gypskrystallen des Büchichts ohnweit Schnepfenthal, befeuchten ihn mit destillirtem Wasser, und halten ein Streifchen rothes Lackmuspapier daran, so ändert dieses die Farbe nicht. Trennen wir vom Ganzen ein feines Plättchen, das etwas spitzig zuläuft, und treiben die Löthrohrflamme gegen die Spitze, so zieht sie sich leicht und schnell zurück und verwandelt sich in eine kugelähnliche schneeweiße, undurchsichtige, glänzende Masse, welche jedoch nicht sehr fest ist. Legen wir diese in destillirtes Wasser und tauchen rothes Lackmuspapier ein, so wird es, wenn wir beim Glühen den Flammenmantel angewandt hatten, gebläut. Setzen wir dann etwas Salzsäure zu dem Wasser, so gibt der Gyps den Geruch von Schwefel-Wasserstoff. Wird ein Plättchen so, daß die Flamme es an die scharfe Kante trifft, vor die Spitze des Mantels gehalten, so färbt es den Saum ein wenig gelblich; schiebt man es aber bis zum ersten Drittel des Mantels zurück, so färbt es von da an den ganzen Saum prächtig gelblichroth. In der Boraxperle löst sich der Gypsspath leicht in Menge auf, und sie bleibt dabei lange wasserklar, bis sie endlich, wenn's zu viel wird, nach dem Erkalten undurchsichtig und weiß wird. Auch in der Phosphorsalzperle löst er sich leicht auf. Legt man etwas Gyps in ein Glasröhrchen und erhitzt dieses über der Stearin- oder Wein-

geistflamme, so gibt er viel Wasser, denn er enthält dessen fast 21 Procent.

Glüht man Flußspath in einer Glasröhre, pulvrisirt ihn dann, schabt Gypsspath mit dem Messer zu Pulver, thut von beiden fast gleich viel, doch vom Gyps etwas mehr, in ein Mörserchen, reibt beides gut zusammen, knetet dann mit wenig Wasser ein Klümpchen, legt es auf Kohle und glüht es, so bekommt man eine weiße Kugel oder Halbkugel, die dann, wenn sie einige Zeit in Wasser gekocht wird, hart bleibt. Befeuchtet man sie mit Wasser, dem etwas Salzsäure beigemengt ist, so bekommt man den Geruch von Schwefel-Wasserstoff.

4) Flußkalk, Ca Fl. Zu unsren Versuchen möge ein schöner, weißer, etwas in Rosa ziehender Flußspath von Herges an der Südseite des Thüringer Waldes dienen. Er wird in Stücken geklopft, in ein Probirgläschen geworfen, das wo möglich schon schadhaft ist, weil ganze öfters leiden, wenn sie trocken heftig erhitzt werden. In die Mündung wird ein Papierpfröpfchen lose gesteckt. Sobald die Erhitzung mit der Weingeistflamme sich steigert, (die man auch verstärkt, indem man von unten einen Theil derselben gegen das fast wagrecht gehaltne Gläschen mit dem Löthrohr treibt,) beginnt der Flußspath in tausend kleine Stückchen zu zerknistern, wobei er zuweilen hier und da, wenn man im dunklen Zimmer arbeitet, ein bläuliches Leuchten zeigt (phosphorescirt). Alles muß sehr tüchtig geglüht werden, weil sonst doch oft noch hinterdrein vieles vor dem Löthrohr zerknistert. Ist man fertig, so verwandelt man einen Theil davon im Mörser zu feinem Pulver.

Daß solches Pulver zur Hälfte mit Gypspulver gemengt zur weißen Perle schmilzt, haben wir beim Gyps gesehn.

Ein mit der Zange gefaßtes Stückchen schmilzt in der Löthrohrflamme ohne Schwierigkeit und bleibt weiß; halten wir das glühende Stückchen vor die Mantelspitze, so färbt sich der dahinter befindliche Saum gelblich; halten wir es in die erste (dem Löthrohr nahe) Hälfte des Mantels, so färbt sich von da an der ganze Saum prächtig gelblich-purpurroth. Auf Kohle gelegtes trocknes Pulver brachte ich gar nicht zum Schmelzen; war es vorher mit wenig Wasser zusammengeknetet, so schmolzen dann kleine Klümpchen fast zur Kugel. Bei Zusatz von etwa $\frac{1}{3}$ Soda erfolgt das Schmelzen weit leichter. In der Boraxperle löst sich Flußspath sehr leicht und in Menge auf; sie bleibt anfangs wasserklar; wird's zu viel, so erscheint sie dann weiß und undurchsichtig. Auch von Phosphorsalz

wird Flußspath leicht aufgelöst. $\frac{1}{2}$ gepülverter Flußspath mit $\frac{1}{2}$ gepülv. Cölestin gut gemengt schmilzt auf Kohle schnell zur flüssigen, wasserhellen Kugel, die im Erkalten weiß und undurchsichtig wird. Mit Schwerspath eben so.

In ein bodenloses Probirgläschen legen wir ferner ein Häufchen Phosphorsalz und erhitzen es von unten, bis es nicht mehr schäumt. Dann wischen wir mit einem um ein Drahthäkchen gewundnen Läppchen das Glas inwendig rein, legen auf das Phosphorsalz eben so viel Flußspathpulver, halten das Glas so, daß die leere Seite höher kommt, und erhitzen das Phosphorsalz wieder von unten mit der bloßen Weingeist- oder mit der Löthrohrflamme. Alsbald zieht sich ein weißer, giftiger Rauch durch das Gläschen hin, der vorgehaltnes blaues Lackmuspapier röthet, und dessen Einathmung man vermeiden muß. Entwickelt sich keiner mehr, so wird das ganze Gläschen gut ausgewaschen, ausgerieben und getrocknet. Es ist an den meisten Stellen inwendig für immer glanzlos und weißlich geworden. Der Urstoff Fluor hat sich vom Urstoff Kalcium getrennt, hat sich mit einem Theil des im Glase befindlichen Urstoffs Kiesel verbunden, und ist mit diesem flüchtig geworden. Legen wir in ein andres Probirgläschen ein Häufchen Flußspathpulver, befeuchten es durch und durch mit Schwefelsäure und erhitzen es, so gibt es noch weit mehr von dem bewußten Dampf, das Gläschen wird auch angegriffen, aber weniger.

5) Apatit. Bräunlicher Apatit von Amberg zerknistert leicht, muß daher erst im Glasröhrchen geglüht werden. Auf dem Platinadraht-Plättchen können ganz kleine Stückchen an den Kanten gerundet werden. Vor die Mantelspitze gehalten gibt er dem Flammensaum eine gelbliche Färbung. Im ersten Drittel des Mantels quer herüber und hinüber bewegt färbt er den Saum öfters schön gelbroth, was sich dadurch meist noch steigern läßt, daß man ihn mit etwas Schwefelsäure befeuchtet.

6) Augit. Bronzit vom Kupferberg bei Baireuth rundet sich nur an den allerfeinsten Spitzen und wird daselbst schwarzglasig. Feine Spitzen dunkelgrünen tiroler Strahlsteins und sehr feine Fasern des weißen Amiants von Zöblitz in Sachsen runden sich etwas leichter zu schwarzglasigen Knöpfchen. Lichtgrüner Asbest aus dem Bagnes-Thal in Oberwallis eben so, doch blieben seine Knöpfchen hellfarbig.

## 7. Baryt=Mineralien.

Enthalten viel Barýterde, BaO.

1) Schwefelsaurer Baryt, $BaO, SO_3$. Der gemeine Schwerspath aus den Eisenerzgängen in der Nähe von Schnepfenthal zerknistert im Feuer so stark, daß wir durchaus kein Splitterchen glühen können. Er muß also erst in einem zerbrochnen, oben und unten mit einem Läppchen geschlossenen Probirgläschen in der Weingeistflamme geglüht werden, bis er in lauter Staub zersprungen ist, den wir dann im Porzellanmörser vollends fein pülvern. Wir untersuchen nun, ob unsre Platinazange durch zufällig anhängende Theile der Löthrohrflamme eine Farbe gibt, und da dies nicht der Fall ist, so tauchen wir sie in reines Wasser, fassen dann damit ein Klümpchen Pulver, während sich auch auswendig genug anhängt, und glühn es, indem wir zuweilen von der Mantelspitze rückwärts bis gegen das Löthrohr hin gehn. Immerfort wird der Saum gelb gefärbt, und bei fortschreitender Arbeit mischt sich etwas Grünlich hinein. Dabei sintert das Pulver zu einem nicht gar festen Email zusammen. Wird dieses dann mit reinem Wasser befeuchtet, so gibt es einen starken Geruch von Schwefel=Wasserstoff. Mit gleich viel Soda schmilzt Schwerspath schnell zur Kugel, die sich aber auch gleich wieder ausbreitet. Betupft man dann das Fleck mit reinem Wasser, so bekommt man ebenfalls den Geruch von Schwefel=Wasserstoff. In der Boraxperle löst sich erstaunlich viel Schwerspathpulver auf, und obgleich sie endlich im Glühen trübe wird, erscheint sie kalt doch wieder wasserklar. Mit der Phosphorsalzperle verhält sich's eben so. $\frac{1}{3}$ Schwerspath, $\frac{1}{3}$ Quarz, $\frac{1}{3}$ Soda schmelzen langsam und immerfort kleine Blasen treibend zu einer wasserklaren, festen Glaskugel, die sich nicht ändert, wenn sie in mit Salzsäure versetztem Wasser gekocht wird.

## 8. Strontian=Mineralien.

Enthalten viel Strontianerde, SrO.

1) Cölestin. Der licht=himmelblaue fasrige von Dornburg bei Jena kann an dünnen Spitzen ohne große Schwierigkeit dahin gebracht werden, daß er sich als weiße, emailartige Masse zurückzieht. Geschieht dies vor der Spitze des Flammenmantels, so sieht man hinter dem Steinchen die Flamme gelblich; hält man es aber in das erste Drittel des Mantels, so spielt im Saume eine schön

gelbrothe Farbe. Befeuchtet man das Stückchen mit Salzsäure und hält es gleich in die Saumspitze, so färbt es auch diese vorübergehend gelbroth. Ein im Mantel gut geglühtes Stückchen gibt dann, mit Wasser befeuchtet, worin sich etwas Salzsäure befindet, den Geruch von Schwefel-Wasserstoff. In der Weißglühhitze gibt er einen sehr schönen weißen Schein, der sich besonders prächtig zeigt, wenn man ½ gepülverten Cölestin mit ½ gepülv. Gyps vermengt. Diese Masse bäckt etwas zusammen, ohne zu schmelzen. In der Borax- und Phosphorsalzperle löst sich Cölestin leicht und in Menge auf; anfangs bleibt sie wasserklar, bei starkem Zusatz wird sie weiß. Gepülvert mit gleich viel Soda gemengt breitet er sich auf Kohle in der Glühhitze bald aus.

## 9. Wasserstoff-Mineralien.

1) Wasser, HO, ist die einzige zu dieser Familie gehörige Art. Ist es für sich allein fest geworden, was nur durch Kälte bewirkt werden kann, so nennt man es Eis. In vielen Mineralien ist es regelmäßig als feste Masse enthalten, entweicht aber aus ihnen in Dampfgestalt, wenn sie erhitzt werden, wozu bei den verschiednen Mineralien verschiedne Hitzgrade, doch bei keinem sehr hohe, erforderlich sind. Manche Erscheinungen vor dem Löthrohr werden durch die in der Hitze entweichenden Wasserdämpfe hervorgebracht, so z. B. das starke Aufblähen des Borax; aus den kleinen Gypsspathstückchen, wie man sie vor dem Löthrohr zur Anwendung bringt, verflüchtigt sich das Wasser, ohne daß ein Wallen sichtbar wird, der Gypsspath wird aber nach Entfernung des Wassers undurchsichtig und weiß; das Kochsalz zerknistert vor dem Löthrohr sehr heftig, weil es in kleinen Höhlungen Wasser enthält, welches durch die Hitze in Dampf verwandelt wird und die Salzmasse zersprengt, u. s. w. Um sich zu überzeugen, ob ein Mineral Wasser enthält, thut man es in ein etwas langes und enges Glasröhrchen, nahe an dessen eines Ende, hält das leere Ende schief aufrecht, erhitzt die Probe von unten, und das Wasser setzt sich im höheren und kälteren Theile der Röhre in Tröpfchen an. Auch ein enges Probirgläschen oder Glaskölbchen ist zu diesem Behufe dienlich.

## 10. Salzige Mineralien.

Zeichnen sich dadurch aus, daß sie leicht in Wasser aufgelöst werden können.

1) Die Borsäure, $BO_3 + 3HO$. Im Glasröhrchen erhitzt gibt sie Wasser aus. Am Platinadraht bläht sie sich stark auf, indem ihr Wasser flüchtig wird, und schmilzt dann zu einer durchsichtigen, ganz feuerbeständigen Perle, welche in Wasser aufgelöst werden kann. Der Flammensaum wird durch Borsäure schön grün gefärbt. Mit Natron und Soda schmilzt die Borsäure am Platinadraht schnell zur wasserklaren Perle und diese färbt dann den Flammensaum, wegen des Natrons, gelb; mit Kali oder Kali-Salpeter zur wasserklaren Perle, die den Saum grün, bei starkem Zusatz aber theils grün, theils violet färbt; mit Potasche zur wasserklaren Perle, die bei geringem Zusatz den Saum grün, bei stärkerem ganz violet färbt. Kohlensaurer Kalk (Kreide), auch Dolomit, gibt eine wasserklare, bei starkem Zusatz weißtrübe Perle, von welcher der Saum nur grün gefärbt wird. Schwarzes Kupferoxyd färbt in Saum und Mantel die Perle roth, den Saum stark grün. Rothes Eisenoxyd läßt die Perle wasserklar, den Saum grün. Salpetersaures Kobaltoxydul färbt in geringer Menge gar nicht, in größerer schwärzlich; der Saum bleibt grün. Chromoxyd färbt gar nicht, löst sich nicht auf. Braunstein färbt nicht. Alle diese Perlen können in Wasser aufgelöst werden, welches heiß und mit Salzsäure gemischt ist. Aus chemischen Fabriken bezieht man auch wasserfreie Borsäure, die dann auch, wegen ihres glasartigen Ansehns, verglaste Borsäure heißt.

2) Natron, $NaO$, $HO$. Es wird künstlich aus Soda bereitet. Man muß sich hüten, etwas davon in die Augen zu bringen, weil es darin einen sehr heftig brennenden Schmerz verursacht. Am glühenden Platinadraht haftet es sehr leicht, schmilzt in Mantel und Saum leicht zu einer Perle, die heiß wasserklar, erkaltet aber wieder weiß ist. Es hat die Eigenschaft, den Saum hinter sich stark rein-gelb zu färben und ihn zu vergrößern. Dies geschieht auch, wenn man es auf Kohle glüht, in welche es sich zischend einzieht. Verbindet es sich mit andren zusammengesetzten Stoffen, so behält es die Eigenschaft, den Saum feuergelb zu färben, bei, wie man z. B. am Borax, Natron-Salpeter und Glaubersalz leicht beobachten kann. Daß Natron mit Quarz und mit Borsäure zur Perle geschmolzen werden kann, haben wir schon gesehn.

3) Borax (doppelt-borsaures Natron), $NaO$, $2\,BO_3 + 10\,HO$. Wir haben schon oben, Seite 25., gesehn, daß Borax oft gebraucht wird, um Perlen daraus zu schmelzen, und dann zu versuchen, ob und wie sich Stoffe, namentlich Oxyde, darin auflösen. Anfangs

bläht er sich beim Erhitzen sehr stark auf, indem sein Wasser flüchtig wird; dann schmilzt er aber zur wasserklaren Perle, welche hübsch flüssig ist und durch diese 2 Eigenschaften die Beobachtung und die Verschmelzung mit andren Stoffen erleichtert. Der Borax ertheilt dem Flammensaum, welcher sich dabei vergrößert, eine starke reingelbe Färbung, was von seinem Natron herrührt. Taucht man den Platinadraht, statt in reinen Borax, kalt in solchen, der mit Schwefelsäure befeuchtet ist, und läßt etwas davon ankleben, so bekommt man vor der Mantelspitze erst um die schmelzende Masse einen grünen Schein, statt dessen aber tritt bald wieder der gelbe ein. Die Schwefelsäure hatte nämlich, als der Borax damit befeuchtet wurde, die Borsäure aus ihrer Verbindung mit dem Natron ausgetrieben; ein Theil dieser frei gewordnen Borsäure gibt die grüne Flamme, der andre Theil vertreibt aber in der Gluth die Schwefelsäure wieder vom Natron, worauf wieder der gelbe Schein eintritt und die Schwefelsäure flüchtig wird. Auf nassem Wege ist die Schwefelsäure stärker, auf trocknem Wege (im Glühen) die Borsäure.

Die aus bloßem Borax geschmolzne Perle ist in heißem Wasser auflösbar, bleibt es auch, wenn Metalloxyde hinein geschmolzen werden. $\frac{2}{3}$ Borax mit $\frac{1}{3}$ Quarz gibt aber eine in Wasser unauflösliche Perle.

Thut man Borax in ein Probirgläschen und erhitzt ihn mit der freien oder mit der Löthrohrflamme, um zu sehn, wie viel er Wasser abgibt, so muß man darauf gefaßt sein, daß es zerbricht. Alle viel Natron oder Kali enthaltenden Stoffe verderben das Glas leicht, wenn sie darin entweder trocken oder mit Wasser stark erhitzt werden, weil sich ein Theil ihres Natrons oder Kali's mit dem Quarz des Glases verbindet.

Ob und wie sich die verschiednen Mineralien in Borax auflösen, sehn wir bei deren Betrachtung. Was aber stark in die Augen fallende und bezeichnende Farben betrifft, welche dem Borax von den gemeinsten Metalloxyden mitgetheilt werden, so ist es gut, eine Zusammenstellung derselben zu haben, weil man bei vielen Mineralien, die man in der Boraxperle prüft, aus dem Dasein oder Fehlen jener Farben auf das Dasein oder Fehlen jener Metalloxyde und somit der Metalle selbst schließt.

Schwarzes Kupferoxyd. Schmilzt man in die Boraxperle in Saum oder Mantel nur wenige Krümchen, so wird sie, nach

dem Erkalten, sehr schön grünlich-blau; fügt man etwas mehr hinzu, so wird die Farbe stärker; schmilzt man im Saume zu viel ein, so erscheint sie, im Ganzen gesehn, schwarz und undurchsichtig, platt gedrückt aber sehr dunkelblau, im Mantel dagegen wird sie kupferbraun. Stößt man die Perle ab, legt sie auf Kohle, glüht sie im Mantel, so zeigt sich dann der Borax selbst wasserklar, und in ihm liegt, mehr oder weniger vereint, schön braunroth glänzendes metallisches Kupfer. Hat man viel Kupferoxyd in eine Perle geschmolzen, so mischt sich, wenn sie am Platinadraht vor der Mantelspitze geglüht wird, etwas Grün in das Feuergelb des Saums.

Rothes Eisenoxyd in äußerst geringer Menge vor oder in der Mantelspitze eingeschmolzen, gibt der Perle im Erkalten eine leicht flaschengelbe (braungelbliche) Farbe, nach dem Erkalten ist sie wieder wasserklar. Wird mehr zugesetzt, so zeigt sich die Perle warm dunkler flaschengelb, kalt ebenfalls flaschengelb oder flaschengrün; von diesen 2 verwandten Farben gibt es verschiedne Abstufungen und sie erscheinen ohne Regel eben sowohl, wenn die Perle im reinen Saume, als wenn sie nur im Mantel geglüht war. Setzt man sehr viel zu, so erscheint die Perle zwar schwarz und undurchsichtig, es ist aber doch nur ein sehr dunkles Flaschengelb oder Flaschengrün, wie man leicht bemerkt, wenn man ein Stückchen einer solchen dunklen Perle in eine ganz neue verschmilzt.

Wird schwarz oxydirtes Eisen (Hammerschlag) recht fein gepülvert, so gibt es die Farbe wie rothes Eisenoxyd.

Kobaltoxydul. Man bedient sich, wie wir schon mehrfach gesehn, des in Salpetersäure aufgelösten und dann mit Wasser verdünnten; es färbt in Saum und Mantel rein smalteblau.

Braunstein. Der gepülverte Graubraunstein färbt in Saum und Mantel schön amethyst-violet. Wird sehr viel zugesetzt, so wird die Perle undurchsichtig und scheint braunschwarz, ist aber eigentlich doch violet, wie man an einzelnen Splitterchen sieht, wenn man die Perle zerschlägt. Durch recht anhaltendes Glühen in der Mantelspitze kann man jede Perle, die nicht sehr viel Braunstein enthält, hellfarbig, auch ganz oder fast ganz wasserklar machen. Noch schneller gelingt dies, wenn man sie abstößt, auf Kohle im Mantel glüht und dabei einigemal wendet.

Das grüne Chromoxyd färbt in Saum und Mantel rein grün; wird viel zugesetzt, so wird die Perle dunkelgrün und undurchsichtig.

4) Soda (kohlensaures Natron), $NaO, CO_2 + 10 HO$. Die 10 Aequivalente Wasser enthält sie nur, wenn sie frisch krystallisirt ist, wo sie dann fest und wasserklar erscheint. Liegt sie an der Luft, so verflüchtigt sich das Wasser von selbst, und die Soda bleibt als weißes Pulver zurück. Durch Erhitzung wird das Wasser ebenfalls unter schäumendem Aufwallen ausgetrieben, und die Soda schmilzt zu einer weißen Masse, die sich in Wasser leicht auflösen läßt. Schmilzt man Soda an den Platinadraht, so färbt sie den Flammensaum, wegen ihres Natrons, stark und schön gelb; sie selbst zeigt sich in der Hitze wasserhell, erkaltet molkig-weiß. Schmilzt man sie auf Kohle, so zieht sie sich fast ganz in dieselbe ein. Man bedient sich der gepülverten und angefeuchteten Soda häufig, um mineralische Stoffe mit ihr auf Kohle zusammen zu schmelzen. Anfangs setzt man nur wenig Soda zu; gelingt der Versuch nicht, so nimmt man allmälig mehr. $\frac{1}{2}$ Soda mit $\frac{1}{2}$ Quarzpulver auf Kohle zusammengeschmolzen gibt wasserklar oder durch viele Bläschen weiß erscheinendes, in Wasser und Salzsäure nicht auflösliches Glas.

5) Glaubersalz (schwefelsaures Natron), $NaO, SO_3 + 10 HO$. Ist frisch krystallisirt fest und wasserklar, zerfällt aber durch Liegen an der Luft in Pulver, da sein Wasser verfliegt. Wird das noch wasserhaltige Glaubersalz erhitzt, so wird das Wasser unter schäumendem Aufwallen flüchtig. An den Platinadraht geschmolzen färbt es den Saum, wegen seines Natrons, stark gelb. Auf Kohle im Flammen-Mantel geschmolzen zieht es zum Theil in diese hinein. Bringt man Wasser auf das Fleck, so bekommt man den Geruch von Schwefelwasserstoff; reibt man an dem befeuchteten Flecke blankes Silber oder Kupfer, so werden sie braun oder schwarz, denn der von der Schwefelsäure stammende Schwefel verbindet sich mit diesen Metallen.

6) Steinsalz (Kochsalz), $Na\,Cl$. Ich nahm krystallinisches, wasserklares Steinsalz von Wieliczka, und erhitzte es, grob zerschlagen, in einem Probirgläschen. Es gab sehr wenig Spuren von Wasser, zerplatzte sehr heftig, jedoch nicht in ganz kleine Stückchen. Dichtes Steinsalz eben so behandelt zerplatzte auch, doch weniger. Kochsalz, wie man es aus den Salinen bekommt, zerplatzt (zerknistert) in der Hitze sehr heftig und in kleine Theilchen. Es enthält immer etwas eingeschlossenes Wasser, und dieses verursacht hauptsächlich, indem es Dampfform annimmt, die Zersprengung. Hat man Salz zerknistern lassen, und bringt es dann auf Kohle, so schmilzt es in der Rothglühhitze und zieht zum Theil in die Kohle ein; bei steigender Hitze verflüchtigt es sich als weißer, geruchloser

Dampf, der sich auch zum Theil um das glühende Fleck der Kohle herum lagert. Um das geschmolzne Salz spielt die Saumflamme immerfort stark gelb. Löst man Steinsalz in Wasser auf und taucht rothes Lackmuspapier hinein, so wird es nicht gebläut. Glüht man aber welches am Platinadraht und befeuchtet es dann mit Wasser, so wird das rothe Lackmuspapier von diesem gebläut. Das Natrium hat sich in der Hitze zum Theil oxydirt, in Natron verwandelt, und hieraus erklärt sich auch die gelbe Farbe des Saums. Wenn man am Platinadrahte im Flammensaum eine Phosphorsalzperle und in diese viel Kupferoxyd schmilzt, dann die Perle in fein gepülvertes Kochsalz wickelt, so gibt sie dann im Glühen einen prächtig lasurblauen Schein, welcher daher rührt, daß sich Chlor des Salzes mit Kupfer der Perle verbindet und verflüchtigt.

7) Natron-Salpeter (Chilisalpeter), $NaO, NO_5$. Thut man ihn, mit gepülverter Kohle gemischt, in ein Grübchen, welches man in die Kohle bohrt, und treibt die Löthrohrflamme darauf, so verbrennt der Kohlenstaub mit heftigem Zischen wegen der Salpetersäure, wie wir beim Kali-Salpeter sehn werden. Schmilzt man ihn an den Platinadraht, so färbt er, wegen seines Natrons, den Saum stark gelb.

8) Kali, $KO, HO$. Man muß sich damit wohl in Acht nehmen, weil es in's Auge oder auf die Zunge gebracht heftig schmerzt. Es wird nur künstlich bereitet. Am Platinadraht, (wo es jedoch nicht gut haftet,) geschmolzen bildet es eine Perle, die in der Gluth wasserklar, erkaltet aber weißlich ist und sich leicht in Wasser auflöst. Es stimmt in seinen Eigenschaften sehr mit dem Natron überein, kann aber vor dem Löthrohr leicht daran erkannt werden, daß es den Saum hellviolet färbt, was man am besten sieht, wenn man es im Mantel vor- und rückwärts führt. Gibt man der Perle ein Krümchen Natron, so bekommt die violette Flamme eine gelbe Spitze, und dies Gelb vermehrt sich und umhüllt das Violet, bis man so viel Natron zugesetzt hat, daß es dem Kali an Masse gleich kommt; dann ist der ganze von der Perle gefärbte Flammentheil gelb. $\frac{1}{3}$ Kali mit $\frac{2}{3}$ gepülvertem Quarz auf Kohle zusammengeschmolzen gibt ein festes Glas, das durch Kochen in mit Salzsäure versetztem Wasser nicht aufgelöst werden kann.

9) Potasche (kohlensaures Kali), $KO, CO_2$. Sie wird aus der Asche verbrannter Pflanzen gewonnen, zieht, wenn sie rein ist, aus der Luft Wasser an. Am Platinadraht geglüht färbt sie den Saum schön hellviolet; setzt man der Perle ein kleines Krüm-

chen Soda (oder bloßes Natron) zu, so wird die Spitze der violetten Flamme gelb, und bei größerem Zusatz nimmt diese Farbe zu, bis endlich bei etwa $\frac{1}{3}$ Soda das Violet ganz durch Gelb ersetzt wird. Daß $\frac{1}{2}$ Potasche mit $\frac{1}{2}$ Quarz zusammengeschmolzen festes Glas gibt, haben wir beim Quarz, Seite 31., gesehn.

10) Kali-Salpeter (gemeiner Salpeter, salpetersaures Kali), $KO, NO_5$. Verbrennen kann der Salpeter nicht, denn sein Kalium und sein Stickstoff sind beide schon mit so viel Sauerstoff verbunden, als sie möglicher Weise annehmen können; aber am Platinadraht schmilzt er sehr leicht zu einer Perle, die heiß wasserklar ist, den Saum hellviolet färbt, und sich bald als weißer Dampf verflüchtigt. Mischt man dem Salpeter äußerst wenig Soda bei, so spielt gleich um die violette Farbe viel Gelb, und bei etwas mehr Zusatz wird sie ganz feuergelb, was vom Natron der Soda herrührt. Dasselbe geschieht, wenn man etwas Natron, oder Glaubersalz, oder Natronsalpeter zusetzt, die alle leicht mit ihm verschmelzen. Von Kochsalz gilt dasselbe, weil aber seine Krümchen leicht wegspringen, so thut man besser, etwas davon in einem Wassertröpfchen aufzulösen, den Draht zuerst in dieses Wasser und dann in den gepülverten Salpeter zu tauchen.

Löst man etwas Salpeter in Wasser auf, und bringt blaues oder rothes Lackmuspapier daran, so wird die Farbe nicht geändert. Glüht man aber etwas Salpeter auf Kohle und befeuchtet dann die bleibende Masse, so färbt sie das rothe Lackmus blau. Im Glühen ist die Salpetersäure flüchtig geworden, das Kali hat sich mit Kohlensäure verbunden, ist also zu Potasche, $KO, CO_2$, geworden, und diese bläut das Lackmus.

Die wichtigste Eigenschaft des Salpeters besteht darin, daß seine Salpetersäure von ihren 5 Aequivalenten Sauerstoff willig und rasch zur Verbrennung brennbarer Stoffe abgibt. Macht man in die Kohle ein Grübchen von Größe einer halben Haselnuß, thut ein Klümpchen trocknen, gepülverten Salpeters von Größe eines Hirsekorns hinein und läßt die Löthrohrflamme darauf treffen, so verbrennt etwas von der Kohle mit Heftigkeit, während der sich vom Sauerstoff trennende Stickstoff der Salpetersäure zischend entweicht. Rascher noch geht die Verbrennung, wenn man im Grübchen den Salpeter mit etwa eben so viel Kohlenpulver mengt.

Legen wir auf ein Glasplättchen ein Häufchen Salpeter von Größe einer Linse, dazu gepülverten Schwefel so viel wie ein Hirsekorn und eben so viel Kohlenpulver, mischen das Ganze trocken und

gut, so bekommen wir eine dem Schießpulver ziemlich gleiche Masse, die wir in die Kohlengrube legen, welche die Größe einer halben Haselnuß hat. Sobald die Flamme des Löthrohrs hinein dringt, erfolgt eine heftige Verbrennung. Füllen wir nun die Grube halb mit Wasser, so riecht dieses, wegen zurückgebliebenen Schwefels, nach Schwefel-Wasserstoff, und färbt ein hinein getauchtes Streifchen rothes Lackmuspapier blau, was durch das zurückgebliebene Kali bewirkt wird.

Thut man 1 Drachme recht fein gepülvertes Eisen, wie man es in der Apotheke kaufen kann, mit $\frac{1}{4}$ Drachme fein gepülvertem Salpeter gut gemengt, trocken in ein eisernes Löffelchen und treibt die Löthrohrflamme auf die Masse, so glüht sie heftig, der Stickstoff des Salpeters verfliegt, sein Kali bleibt, das Eisen wird durch den Sauerstoff der Salpetersäure oxydirt.

Legt man auf ein Stückchen von einer zerbrochnen Tabakspfeife ein Häufchen trocknen Salpeter von der Größe einer Linse, und auf dieses Phosphor von der Größe eines Hirsekorns, deckt etwas von dem Salpeter über diesen und treibt die Löthrohrflamme hin, so verbrennt der Phosphor mit vielem, blendenden Lichte. Phosphor ist ein sehr gefährlicher Stoff, und man hat sich vornehmlich zu hüten, daß er nicht mit bloßen Fingern angefaßt wird. Schneidet man etwas von ihm ab, so muß dies geschehn, indem man ihn unter Wasser mit der Zange fest hält. Dann legt man das, was man brauchen will, auf Fließpapier und trocknet es da.

11) Salmiak (salzsaures Ammoniak), $H_3N$, HCl. Wird er erhitzt, so verfliegt er unverändert, ohne Rückstand, und gibt dabei einen schwachen, nicht auffallenden Geruch. An den Platinadraht kann man ihn nicht schmelzen, denn berührt man ihn mit dem glühenden Drahte, so wird alles, was berührt wird, flüchtig; und taucht man den Draht in angefeuchteten Salmiak, so hängt er sich zwar an, verfliegt aber gleich, sobald er in Glühhitze kommt. Mischt man Salmiak und Soda etwa zu gleichen Theilen und erhitzt sie in einem Probirgläschen, so steigt aus diesem ein stechender Ammoniakgeruch empor, denn seine Salzsäure verbindet sich mit dem Natron der Soda, sein Ammoniak mit der Kohlensäure der Soda und gibt dann den Geruch.

Mischt man Salmiak und Soda etwa zu gleichen Theilen, löst sie in etwas Wasser auf, taucht einen blanken Pfennig oder etwas Kupferblech hinein, glüht dann das Kupfer mit der Löthrohrflamme, so umgibt es sich, am leichtesten im Flammenmantel, mit einem

starken, prächtigen, grünlich-blauen Schein, welcher von einer Verbindung herrührt, die das Chlor der Salzsäure mit dem Kupfer eingeht. Eben so das Messing, wegen seines Kupfergehalts, auch kupferhaltiges Silber und Gold. Will die grünblaue Flamme nicht gleich beim ersten Glühen erscheinen, so taucht man das Metall, welches man mit der Zange hält, heiß in die Auflösung und glüht es dann wieder.

Schmilzt man am Platinadraht eine Phosphorsalzperle, dann viel Kupferoxyd hinein, befeuchtet sie, taucht sie in gepülverten Salmiak und glüht sie wieder, so gibt sie ebenfalls den prächtig blauen Schein des Chlorkupfers.

Nimmt man einen blanken Pfennig mit der Zange, legt etwas Zinn darauf und erhitzt von unten mit der freien Weingeistflamme, oder hilft mit dem Löthrohr nach, so haften beide Metalle, da sich ihre Oberfläche in der Hitze oxydirt, durchaus nicht an einander. Bestreut man aber den Pfennig und das Zinn ganz leicht mit Salmiakpulver und erhitzt dann, so erscheinen beide Metalle blank, haften leicht an einander, und breitet man nun das Zinn mit zusammengeballter Leinwand aus, so ist der Pfennig schön verzinnt.

Verfährt man wie vorher, legt aber über das Zinn noch einen Pfennig, so wird er durch das schmelzende Zinn an den unteren Pfennig festgelöthet.

12) Alaun (Kali-Alaun) besteht aus Schwefelsäure, Kali, Thonerde und Wasser, $KO, SO_3 + Al_2 O_3, 3 SO_3 + 24 HO$. Er ist wasserklar, schmilzt bei Erhitzung leicht und schäumend in seinem Wasser, und erscheint, wenn dieses verdampft ist, als ein weißes, unschmelzbares Pulver. Geschieht das Schmelzen am Platinadraht, so bleibt das lockre Pulver an diesem hängen, und färbt, wegen seines Kali's, den Saum hellviolet. Wird ein natronhaltiger Stoff zugesetzt, so wird der Saum bald gelb. Mit der Borax- und Phosphorsalzperle verschmilzt Alaun leicht, und sie bleibt dabei wasserklar. Befeuchtet man ihn mit salpetersaurem Kobaltoxydul und glüht ihn, so wird er schön smalteblau. Löst man Alaun in Wasser auf und thut Soda (kohlensaures Natron) hinzu, so bekommt man einen weißen Niederschlag von reiner Thonerde, denn die Schwefelsäure verläßt die Thonerde und verbindet sich mit dem Natron. Glüht man nun die Thonerde mit salpetersaurem Kobaltoxydul, so wird sie ebenfalls schön smalteblau. Glüht man Alaun auf Kohle im Flammenmantel, so gibt er einen schwachen Geruch von schwefliger Säure (verbranntem Schwefel). Glüht man ihn mit gleich

viel Soda, so bäckt er mit dieser unregelmäßig zusammen; legt man das Klümpchen auf eine blanke Silbermünze, so bekommt diese ein braunes Fleck, bestehend aus Schwefelsilber.

13) Bittersalz (schwefelsaures Magniumoxyd), $MgO, SO_3 + 7\,HO$. Auf Kohle geglüht verliert es erst sein Wasser, dann seine Schwefelsäure, so daß nur das Magnium-Oxyd, (auch Magnesia, Talkerde, Bittererde genannt,) bleibt, welches weder geschmolzen noch verflüchtigt werden kann. Befeuchtet man dieses mit salpetersaurem Kobaltoxydul, so nimmt es eine blaß-rosenrothe Farbe an. Mit Soda gemischt auf Kohle im Flammenmantel geglüht und dann mit Wasser benetzt gibt es den Geruch von Schwefel-Wasserstoff, den man vorzüglich stark riecht, wenn man es am Finger reibt.

14) Kupfervitriol (blauer Vitriol, schwefelsaures Kupferoxyd), $CuO, SO_3 + 5\,HO$. Wirft man ein Stück auf den Boden eines Probirgläschens und hält dieses in der Höhe von etwa 20 Millimeter wagrecht über den Mantel der Stearinflamme, so beginnt der Kupfervitriol zu zischen, und es setzt sich im Gläschen viel Wasser an. Hat das Zischen aufgehört, so wischt man das Gläschen, damit der Vitriol nicht naß wird, mit einem an Draht befindlichen Läppchen rein aus, und holt ihn dann hervor. Er ist äußerlich weißlich geworden. Man läßt ihn dann erkalten, hält ihn an die trockne Lippe, um sich zu überzeugen, daß er kalt ist, und dann an die nasse Zunge. Hier bringt er einen brennenden Schmerz hervor, und eben so, wenn man ihn zwischen nasse Finger nimmt, denn er saugt jetzt gierig Wasser ein, erhitzt sich dabei, und wird wieder blau. Faßt man etwas Kupfervitriol mit der Zange und hält ihn in Mantel oder Saum der vom Löthrohr getriebnen Stearinflamme, so färbt er den Saum prächtig smaragdgrün. Betupft man ihn erst mit Salzsäure, so geht das Grün zum Theil oder ganz in Blau und an den Enden in Violet über. Die Weingeistflamme färbt er auch ohne Hülfe des Löthrohrs grün und mit Zuthat von Salzsäure blau. Die Salzsäure, $HCl$, gibt Chlor her, welches in Verbindung mit Kupfer die Flamme blau färbt.

Auf Kohle im Flammenmantel geglüht gibt er zuletzt eine Kugel metallischen Kupfers, die man auf dem Ambos zum Plättchen ausschlagen kann. Auf der Kohle schwindet er sehr ein, weil sich erst sein Wasser, dann seine Schwefelsäure verflüchtigt. Ist die Masse klein geworden und will sich nicht kugeln, so legt man sie mit der Spitze des Federmessers um.

Sowohl die Borax= als die Phosphorsalzperle wird durch einen Zusatz von Kupfervitriol im Flammensaume blaugrün gefärbt, im Mantel ebenfalls, wenn man wenig zusetzt; thut man aber viel hinzu und bläst lange, so wird die Perle kupferbraun.

15) Eisenvitriol (schwefelsaures Eisenoxydul), $FeO, SO_3 + 6 HO$. Hält man ihn etwa 50 Millimeter über die Mantelspitze der Stearinflamme, so zischt er, sein Wasser wird flüchtig, er wird weißlich. Läßt man ihn dann erkalten und benetzt ihn wieder mit Wasser, so zeigt er weder eine auffallende Farbenänderung noch Erhitzung. Auf Kohle im Mantel geglüht, verliert er erst sein Wasser, dann seine Schwefelsäure, und läßt ein Klümpchen oxydirten Eisens zurück, welches vom Magnet angezogen wird.

16) Zinkvitriol (schwefelsaures Zinkoxyd), $ZnO, SO_3 + 7 HO$. Im Glasröhrchen erhitzt gibt er viel Wasser. Glüht man ihn auf Kohle im Flammensaume, so bleibt nach dem Verfliegen des Wassers eine weiße unschmelzbare Masse übrig. Befeuchtet man diese mit salpetersaurem Kobaltoxydul und glüht sie wieder, so wird sie grün. Im Flammenmantel kann man auf Kohle den Zinkvitriol ganz verflüchtigen; es bildet sich dabei auf der Kohle ein Beschlag von weißem Zinkoxyd. Schmilzt man ihn in die Borax= oder Phosphorsalzperle, so läßt er sie wasserklar, wenn er nicht in großem Uebermaß zugesetzt ist. Schmilzt man ihn mit Soda auf Kohle, befeuchtet das Fleck und reibt es mit der Fingerspitze, so riecht diese nach Schwefel=Wasserstoff.

## 11. Brennbare Mineralien.

Zeichnen sich dadurch aus, daß kleine Stücken schon durch die Berührung einer Kerzenflamme in Brand gerathen und dann in ihrer eignen Hitze mit Hülfe der Luft fortbrennen können. Nur der Anthrazit muß in größeren Massen und stark erhitzt sein, wenn er dann in eigner Hitze weiter brennen soll.

1) Schwefel, S. Kocht man von diesem Urstoff ein Stückchen vermittelst eines Probirgläschens in Wasser, so ändert es sich nicht merklich; thut man aber so viel als einen halben Fingerhut voll gepülvert in ein trocknes Probirgläschen und hält dieses etwa 50 Millimeter hoch über die Stearin= oder Weingeistflamme, so schmilzt er, bei einer Hitze, welche die des siedenden Wassers wenig übertrifft, und wird dabei ganz flüssig. Erhitzt man ihn um die Hälfte stärker, so wird er zu einer braunen, zähen Flüssigkeit. Er=

hitzt man ihn aber mit Hülfe des Löthrohrs dreimal so stark als kochendes Wasser, so kocht er und verwandelt sich in Dampf, der sich oben im kühlen Theile des Gläschens als gelbes Schwefelpulver ansetzt. Mischt man 1 Drachme Schwefel mit 2 Drachmen Potasche und schmilzt beides in einem eisernen Löffelchen zusammen, so bekommt man sogenannte Schwefelleber, die sich dann in Wasser auflösen läßt und dabei stark nach Schwefel-Wasserstoff (wie faule Eier) riecht. Man könnte auf diese Weise auch den Schwefel leicht aus dem Probirgläschen heraus lösen, worin er allein geschmolzen worden; aber das Glas wird vom Kali der Potasche verdorben. In der Hitze ist Schwefel in fetten Oelen auflöslich. Man thut daher in das mit Schwefel verunreinigte Probirglas etwas Rüböl, oder Baumöl, oder Leinöl, kocht die Masse, gießt sie aus und reinigt dann das Glas, wenn es nicht während des Kochens verunglückt ist, so gut als möglich mit einem Läppchen. Verbrennt man bloßen Schwefel, sei es auf Kohle, sei es auf Thon, so verwandelt er sich in schwefligsaures Gas, $SO_2$, und gibt den bekannten Geruch.

Es kommt oft vor, daß man bei einem Mineral den Gehalt an Schwefel dadurch erkennen will, daß man es glüht und dann beobachtet, ob sich der Geruch verbrannten Schwefels zeigt. Ist dieser Geruch stark, so verkennt man ihn nicht. Ist er aber schwach, so bemerkt man ihn weniger leicht beim ersten Einziehn; besser zeigt er sich, wenn man die Nase von der Probe entfernt hat und nun einigemal kühle Luft in sie zieht.

Legt man ein Stückchen Schwefel von Größe einer halben Linse neben ein eben so großes von Phosphor auf ein Blech und erwärmt von unten, so verbrennen sie zusammen mit prächtiger Flamme.

Schwefel ist in sehr vielen Mineralien theils als Urstoff für sich, theils in Verbindung mit Metallen, theils in Verbindung mit Sauerstoff, und dann als Schwefelsäure oder schweflige Säure, enthalten, und sein Dasein in den meisten Fällen leicht zu erweisen. Man glüht nämlich eine Probe in einem oben und unten offnen Glasröhrchen, oder im Flammensaume auf Kohle, und bekommt in beiden Fällen den Geruch von schwefliger Säure; oder man glüht die Probe im Flammenmantel mit Soda auf Kohle, reibt sie dann mit der in Wasser getauchten Fingerspitze und bekommt an dieser den Geruch von Schwefel-Wasserstoff. Ist dies nicht der Fall, so setzt man dem Wasser ein wenig Salzsäure zu, oder man bricht die mit bloßem Wasser befeuchtete Stelle der Kohle

heraus, zerreibt sie und legt sie naß auf eine blanke Silbermünze, woselbst dann der Schwefel, wenn er in geringer Menge vorhanden, ein braungelbes oder braunes, wenn mehr, ein schwarzes Fleck hinterläßt.

2) Anthrazit. Besteht fast aus reinem Kohlenstoff, verbrennt, auf dem Platinablech liegend, vor dem Löthrohr langsam, ohne Flamme, und hinterläßt wenig Asche.

3) Steinkohle. Besteht aus 73 bis 96 Procent Kohlenstoff, das Uebrige ist Sauerstoff und Wasserstoff nebst einigen unwesentlichen mineralischen Beimengungen. Verbrennt mit Flamme und Ruß, und hinterläßt mehr oder weniger Asche. Thut man so viel als einen Fingerhut voll gepülvert in ein Probirgläschen, setzt einen Stöpsel auf, der in der Mitte ein enges Loch hat, verstreicht rings die Fugen mit Mehl, das mit Wasser vermengt ist, (oder mit Sauerteig,) und bringt die Kohle zum Rothglühen, so entweicht erst die im Gläschen eingeschlossene Luft, dann der Sauerstoff und Wasserstoff der Kohle nebst einem Theil ihres Kohlenstoffs. Hält man nun ein brennendes Hölzchen über die Mündung, so bekommt man daselbst eine schöne Flamme. Besser führt man den Versuch mit mehr Steinkohle in dem oben Seite 13. beschriebenen Pistolenlaufe aus.

4) Braunkohle. Verhält sich wie Steinkohle.

5) Torf. Ist sehr verschieden, brennt in der Regel leicht, hinterläßt viel Asche und einen starken Geruch. Verbrennt man auf dem Platinablech über der Weingeistlampe ein etwas angefeuchtetes Stückchen Torf von 1 Kubiklinie, so ist dieses im Stande, eine Stube von sechsmalhunderttausend Kubiklinien Raum mit einem Rauche zu erfüllen, welcher lange anhält und ganz genau dem Höhrauche gleicht, wie sich derselbe in Thüringen zeigt, wenn er mit Nordwestwind anlangt und am stärksten ist.

6) Bernstein. Besteht, wie die Steinkohle, aus Kohlen-, Sauer- und Wasserstoff. Im Probirgläschen erhitzt schmilzt er, verdampft bei steigender Hitze bis auf einen schwarzen, kohligen Rückstand, und verbreitet einen eigenthümlichen Wohlgeruch. An freier Luft mit Feuer erhitzt brennt er mit großer, gelber Flamme, vielem schwarzen Ruße, und hinterläßt ebenfalls einen schwarzen Rückstand. Siedet man Bernstein in Wasser, oder Terpenthinöl, oder Leinöl, oder Weingeist, so verändert er sich darin nicht wesentlich; schmilzt man ihn aber erst und kocht ihn dann in Terpenthinöl, so löst er sich darin auf.

7) Asphalt. Besteht auch aus Kohlen=, Sauer= und Wasserstoff, schmilzt leicht, brennt leicht und mit stark rußender Flamme, und hinterläßt einen schwarzen Rückstand.

8) Steinöl. Das reine, wasserklare (Naphtha) besteht nur aus Kohlen= und Wasserstoff, brennt sehr leicht und mit großer, stark rußender Flamme, selbst auf Wasser schwimmend. Wird es bis zum Kochen erhitzt, so kann man auch seine flüchtigen, stark riechenden Dämpfe leicht in Brand stecken.

## 12. Metallische Mineralien (schwere Metalle).

Hierher gehören alle auf Seite 3. als schwere Metalle aufgeführte Urstoffe.

Viele derselben lassen sich, wie wir im weitern Verlaufe unsrer Versuche sehn werden, vor dem Löthrohr zur Kugel schmelzen. Sind die 3 edlen Metalle, Platina, Gold, Silber, nicht mit andren Metallen verbunden, so geben sie jedesmal eine Kugel, welche glühend und kalt ganz blank ist. Schmilzt man Kupfer, Blei, Zinn, Zink, Spießglanz, Wißmuth, im Flammenmantel zur Kugel, so ist diese zwar, wenn das Feuer kräftig ist, ganz blank; allein das Metall wird dabei dennoch unaufhörlich oxydirt, wie man daraus sieht, daß sich auf der Kohle ein Ueberzug (Beschlag) ablagert, welcher aus dem in der Hitze flüchtig gewordnen Oxyde des Metalles besteht. Da man diese Beschläge genau zu beachten hat, so ist es gut, wenn man in Fällen, wo sie undeutlich sind, auch ein Stück bloße Kohle mit dem Löthrohr glüht, um zu wissen, was sie durch ihre eigne Asche für eine Farbe bekommt, und ob nicht vielleicht das, was man für Beschlag hält, nur Aschenfarbe ist. Ist das Feuer des Mantels nicht recht kräftig, oder bringt man die Kugel etwas entfernt von der Mantelspitze in den Saum, so stößt sie einerseits auch immer noch Oxyd ab, anderseits aber umzieht sie sich auch mit einer glühenden Oxydrinde, die man bei einiger Uebung leicht vom blanken Metalle unterscheiden lernt. Die Oxydrinde erscheint zuerst und am leichtesten auf derjenigen Seite der Kugel, welche nicht vom Flammenstrahl getroffen wird. Sobald die aus den genannten unedlen Metallen geschmolzne Kugel aus dem Feuer entfernt wird, überzieht sie sich in jedem Falle mit einer Oxydrinde, welche weder den Glanz noch die Farbe des blanken Metalls hat. Will man die Oxydrinde wegschaffen, um das Innre zu sehn, so

kann man sie auf einem nassen Wetzstein unter dem Drucke des Fingers abschleifen.

1) Platina. Man nehme einen Platinadraht, welcher so dünn ist wie das feinste Menschenhaar oder etwas wenig stärker, biege davon 20 bis 30 Millimeter im rechten Winkel um, mache das umgebogene Stück gerade, und führe dessen Spitze von vorn so in oder vor die Spitze des Löthrohr-Flammenmantels, daß nicht bloß die Spitze des Drahtes, sondern auch das ganze umgebogne Stück prächtig leuchtend-weiß glüht; es wird dann oft glücken, daß die Spitze des Drahtes zu einem Knöpfchen schmilzt, auch wohl hinter diesem sich noch eins oder zwei bilden. Diese Knöpfchen sind blanke, unveränderte, rein metallische Platina, und lassen sich auf dem Ambos so gut wie der Draht selber zu einem Plättchen ausschmieden. Jedesmal glückt die Sache nicht, auch ist es mir nie gelungen, ein Knöpfchen zum zweiten mal zum Schmelzen zu bringen. Ich habe übrigens bemerkt, daß Platina, Eisenoxyde u. s. w. an gewissen Tagen weit leichter schmelzen als an andren, und zwar an solchen am leichtesten, wo das Holz im Ofen die stärkste Hitze gibt. Die Beschaffenheit der Luft, der Witterung, scheint auf den Grad der Hitze, welchen die Brennstoffe geben, viel Einfluß zu haben. Auf Kohle geglüht schmilzt Platina nicht, ändert sich nicht, gibt also auch keinen Beschlag.

Höchst merkwürdig ist es, wie leicht und schnell Platina in der Phosphorflamme schmilzt. Man nehme nur ein Klümpchen Phosphor von der Größe einer halben Linse, lege es auf das Bruchstück eines thönernen Pfeifenkopfs, berühre es mit der erhitzten Spitze des Platinadrahts und halte diese in den unteren Theil der entstehenden Phosphorflamme. Das Drahtende beginnt bald zu schmelzen, einige metallische Kügelchen fallen herab, das letzte bleibt am Drahte und kann die Größe eines Stecknadelknopfs haben.

Legt man auf ein blankes Platinablech ein Stückchen Kali, KaO, oder Natron, NaO, und treibt die Löthrohrflamme von unten dagegen, so hinterlassen beide ein trübes Fleck, das man weder mit Wasser noch mit Salzsäure wegwaschen kann.

Feuchtet man die Spitze eines Platinadrahts an und wickelt sie in ächtes Blattgold oder Blattsilber, so schmilzt beides in der Gluth der Löthrohrflamme schnell mit der Platina zusammen. Das Metall bleibt spiegelblank, schmilzt dann leichter als reine Platina, und von Gold geht die Farbe in's Gelbliche. Sticht man durch ein ganz kleines Stückchen Stanniol (Zinn) ein Loch, schiebt

die Spitze des Platinadrahts durch, drückt den Stanniol rings fest, zieht ihn dann nahe an die Spitze des Drahts, biegt diese um und bringt sie dann in den Flammenmantel, so schmilzt Zinn und Platina augenblicklich zu einer Kugel zusammen, welche hinabfällt und so heiß ist, daß sie, wenn das Licht niedrig stand, gleich ein Loch in Steingut brennt, worauf die Kerze steht. Die Augen muß man vorher halb zudrücken, weil oft Fünkchen fliegen, oder lieber das Stand-Löthrohr zu diesem Versuche anwenden. Die Kugel ist schwarz oder schwärzlich, glänzt wenig. Wir legen sie auf Kohle und glühen sie dort im Flammensaume. Sie schmilzt gleich, und wenn wir nach einer Minute zu blasen aufhören, ist sie nicht ganz blank und rings um das geglühte Fleck der Kohle ein weißer Beschlag von Zinnoxyd.

Ein Stückchen Blei, so groß wie ¼ eines Hirsekorns, schlagen wir auf dem Ambos zu einem Plättchen, durchbohren es, befestigen es an dem Platinadraht, und es schmilzt auch im Flammenmantel gleich, und eben so gierig wie Zinn, mit der Platina zusammen. Die Kugel, welche sich gebildet hat und herabgefallen ist, zeigt sich etwas düstrer und weniger blank als reine Platina. Auf Kohle schmilzt sie im Mantel leicht und hat nach einer Minute um das geglühte Fleck der Kohle herum einen gelben Beschlag von Bleioxyd gebildet.

Verfahren wir mit Kupfer eben so, so schmilzt es fast so schnell wie Blei mit der Platina zur Kugel, die herabfällt, und auch im Stande ist, gleich in Steingut ein Loch zu schmelzen. Die Kugel ist schwarz und glanzlos. Auf Kohle schmilzt sie ohne Schwierigkeit wieder und erscheint nach dem Erkalten wieder schwarz. War sie vor dem Glühen mit Salzsäure befeuchtet, so umgibt sie sich, sobald sie von der Flamme getroffen wird, mit einem prächtig blauen Schein. Die Kohle bekommt während des Glühens der Kugel einen leichten Beschlag, der hellgrau und hier und da bräunlich ist. Nimmt man die Kugel ganz weg, befeuchtet das ganze Fleck mit Salzsäure, und glüht es wieder, so gibt es überall deutlich einen blauen oder grünen Schein und der Beschlag verschwindet.

Hängt man ein kleines Stückchen Zink an den Draht, so verflüchtigt sich das Zink, ohne daß die Platina ihren Glanz und ihre Geschmeidigkeit verliert. Hängt man aber ein verhältnißmäßig großes Stück Zink an, so verbrennt dies mit großer bläulichweißer Flamme und vielem weißen Rauch, und wenn sich nichts mehr ver-

flüchtigt, so findet man den Draht, wo das Zink gesessen, in netzförmig zusammenhängende Fädchen getheilt und zerreiblich.

Biegt man die Spitze des Platinadrahts zu einem kleinen Knauel zusammen, taucht dieses in Wasser, dann in äußerst fein gepülvertes Eisen und glüht das Klümpchen im Mantel, so bildet sich eine schwarze, etwas glänzende, unregelmäßige Kugel. Einige Minuten im Probirgläschen mit Schwefelsäure gekocht, welche mit Wasser verdünnt ist, ändert sich die Kugel nicht; in konzentrirter Salzsäure gekocht löst sich aber die Eisenmasse, (welche in der Gluth oxydirt war,) leicht ab, und der Platinadraht zeigt sich unverändert.

Wird die Spitze knauelartig zusammengebogen, naß in gepülvertes Wißmuth getaucht, so schmilzt dieses augenblicklich mit der Platina zusammen und fällt in kleinen, hellgrauen Kugeln herab, die in Steingut Löcher schmelzen können. Auf Kohle schmelzen diese Kugeln leicht und geben, im Mantel geglüht, einen gelben Beschlag.

Mit Spießglanz eben so, doch ist der Beschlag auf Kohle weiß.

Nickel auf das Platinadraht-Plättchen gelegt verschmilzt damit zu einer platinafarbigen, hämmerbaren Masse.

Man gieße ferner in ein Porzellannäpfchen etwa 30 Tropfen Salzsäure, thue etwa 10 Tropfen Salpetersäure hinzu, so bekommt man sogenanntes Königswasser. Nach einer Viertelstunde legt man ein unbrauchbar gewordenes Platinaschwämmchen von einem Döberreiner'schen Feuerzeug hinein, nachdem man den eisernen Ring davon gesondert hat. Das Ganze bleibt nun, mit einem andren Porzellannäpfchen bedeckt, 24 Stunden ruhig auf einer lauen oder ziemlich warmen Stelle des Ofens stehn. Nach Verlauf dieser Zeit ist die Platina aufgelöst und die Flüssigkeit braungelblich; diese Farbe kommt von einer Verbindung, welche das Chlor der Salzsäure mit der Platina geschlossen hat und welche Platinchlorid heißt. Taucht man eine Porzellanscherbe hinein und glüht sie mit dem Löthrohr, so verfliegt das Chlor und es bleibt ein Ueberzug von metallischer, glänzender Platina.

Löst man ¼ Theelöffel Salmiak in 2 Theelöffeln Wasser auf und gießt diese Auflösung zur Platinaauflösung, so verbindet sich der Salmiak mit dem Platinchlorid zu einer ebenfalls braungelben Masse. Von dieser dampft man die Flüssigkeit allmälig ab, bis ein weicher Teig übrig bleibt. Diesen streicht man nun in die Windungen eines zusammengewickelten dünnen Platinadrahts, glüht ihn

in der freien Weingeistflamme oder in dem Mantel der sehr langsam geblasenen Löthrohrflamme; Salmiak und Chlor verfliegen, es bleibt ein sehr lockres, graues Pulver, bestehend aus metallischer Platina und Platinaschwamm genannt.

2) Gold. Wir nehmen von reinem (feinem) Blattgold ein halbes Blättchen und untersuchen erst, ob es auch wirklich die Eigenschaften reinen Goldes hat. Wir halten es nämlich gegen das Kerzenlicht, und dieses muß dann dahinter grün erscheinen; bei falschem Gold (Messing) erscheint das Gold selbst schwarz, die Flamme aber in ihrer gewöhnlichen feuergelben Farbe. Dann legen wir ein Stückchen in Salpetersäure; es bleibt darin unverändert; falsches Gold dagegen löst sich gleich auf. Jetzt wird das Gold erst zwischen den Fingern zusammengedrückt, dann auf dem Glasplättchen noch mit etwas Wasser, vermittelst des Federmessers, zu einem kleinen Klümpchen geknetet, auf Kohle gelegt, und im Flammenmantel zur Kugel geschmolzen, was ziemlich leicht ist. Erscheint die Kugel, sobald sie erkaltet ist, ganz blank und gelb, so war das Gold ganz rein und höchstens etwas Silber drin; erscheint sie aber schwärzlich überzogen, so war doch etwas Kupfer drin. Ist dies der Fall, so betupfen wir die Kugel und deren ganze Umgebung mit reiner Salzsäure, glühen dann alles im Saume, und bekommen wir einen himmelblauen Schein, so ist das Dasein von Kupfer gewiß, und wir können es auch wohl nach mehrmaligem Betupfen und Glühen ganz wegblasen. Gelingt dies nicht, so legen wir die Kugel mit etwas angefeuchtetem Borax auf ein andres Fleck, glühen sie im Saume, sie erscheint alsbald gelb und blank, und wird in heißem Wasser von Borax gereinigt. Sie läßt sich leicht durch Hammerschläge zu einem Plättchen schlagen.

Haardünner Golddraht kann auch ohne Löthrohr in der Weingeistflamme zur Kugel geschmolzen werden; Blattgold aber hat sich mir immer als schwerer schmelzbar gezeigt und ich habe es weder in der freien Weingeistflamme, woselbst es nur zusammenbäckt, noch vor dem Löthrohr auf einem Stück Thonpfeife zur vollkommnen Kugel gebracht. Schmelzen wir aus Draht von feinem Golde eine Kugel von Größe eines starken Stecknadelknopfs und werfen sie, während sie weiß glüht, auf einen Bogen starken blauen Papiers, dessen Ränder aufgebogen sind, so theilt sie sich nicht leicht, hüpft nicht, rollt bis auf ein Fleck, wo sie durchbrennt, und hinterläßt außer dem Brandfleck keine farbige Spur.

Nehmen wir ein Stückchen feines Blattgold und ein etwas kleineres von Silber und drücken sie zusammen, so können wir sie dann auch leicht zusammen schmelzen und einen leisen etwa vorhandenen Ueberzug von schwarzem Kupferoxyd in Borax leicht wegschaffen. Die Kugel erscheint dann silberfarb und läßt sich leicht zum Plättchen schlagen. Wir schmelzen dann auf Kohle eine kleine Perle von Phosphorsalz, legen das Plättchen auf diese und schmelzen sie wieder eine ziemliche Zeit im Flammensaum. So wie wir aufhören, erscheint die Perle wasserklar; im Augenblicke des Erkaltens aber wird sie blaß-weiß und undurchsichtig, eine Folge von Silberoxyd, welches sich gebildet und in ihr vertheilt hat. Wiederholen wir das Glühen der Perle 6 mal, so kann es 1 oder 2 mal vorkommen, daß sie auch kalt wasserklar bleibt. Endlich nehmen wir sie von der Kohle, kochen sie in einem Porzellanschälchen mit Wasser, das Phosphorsalz löst sich auf, und wir finden unser Plättchen als blanke, silberfarbne Kugel wieder.

Jetzt legen wir die Kugel auf Kohle, neben sie ein Stückchen reines Kupfer, welches der Hälfte der Kugel an Größe gleich kommt; dann decken wir alles leicht mit Soda und schmelzen im Flammenmantel eine Kugel, die ungefähr $\frac{1}{3}$ Gold, $\frac{1}{3}$ Silber, $\frac{1}{3}$ Kupfer enthält. Wir kochen sie in Wasser, um die Soda abzulösen; sie sieht nun bräunlich-goldgelb aus. Wird sie auf einer andren Stelle der Kohle im Saume geglüht, weggenommen, und das Fleck mit Salzsäure betupft, so gibt es dann beim Glühen einen blauen Schein. Es wird ferner auf der Kohle eine Perle von Phosphorsalz geschmolzen, die Kugel, nachdem sie breit geschlagen, darauf gelegt und mit ihr im Flammensaume zusammengeschmolzen. Kaum ist dies geschehn, so hat die Perle vom Kupferoxyd eine schön grüne Farbe bekommen, ist übrigens noch ganz klar; allmälig wird sie dann dunkler grün und nach längerem Blasen nimmt sie jedesmal beim Erkalten ein emailartiges Ansehn an, undurchsichtig, die Farbe vom Grün des Kupferoxyds und vom Gelblichweiß des Silberoxyds gemischt. Wird die Perle in Wasser aufgelöst, so kommt das Metall als glänzend goldgelbe Kugel hervor.

Nehmen wir einen goldnen Ring, oder sonst ein kleines Kunstwerk von Gold, glühen eine Stelle vor dem Löthrohr, betupfen sie dann mit Salzsäure, so färbt sich beim Glühen der Saum blau, wenn Kupfer im Metall ist.

Reines Gold (ohne Silber) schmilzt mit reinem Kupfer eben so gut zusammen, als bei dem Versuche, wo wir mit Silber ver-

setztes (legirtes) Gold nahmen. Man thut wohl, auch hierbei Soda anzuwenden.

Daß Gold leicht mit Platina verschmilzt, haben wir schon Seite 69. gesehn. Das Metall bleibt hämmerbar.

Wir schmelzen aus Stanniol auf Kohle mit etwas Soda eine kleine Zinnkugel; dann auf einer andren Kohle eine eben so große Goldkugel, legen beide neben einander, thun noch ein wenig Soda drauf, und schmelzen sie mit Leichtigkeit im Mantel zusammen. Die neue Kugel sieht auswendig grau aus, wie altes glanzloses Zinn. Wir nehmen sie weg, legen sie auf neue Kohle, schmelzen sie nochmals, und sei es, daß dies im Mantel oder im Saum geschieht, so bildet sich auf der Kohle rings und knapp um die Kugel ein weißer Beschlag, der sich dann hinter derselben ziemlich weit ausbreitet. Er besteht aus Zinnoxyd. Wir befeuchten es mit salpetersaurem Kobaltoxydul, glühen es im Mantel, und finden es dann zum Theil verschwunden, zum Theil grünlich-blau gefärbt. Wickeln wir die Kugel selbst in etwas Papier und schlagen sie auf dem Ambos, so zeigt sie sich hart, spröde, zerspringt in Stückchen, das Innre ist glänzend zinnfarbig.

Wir legen auf Kohle gleich viel Gold und Blei an einander; sie vereinigen sich im Flammenmantel leicht zu einer Kugel, die auswendig glänzt und bleigrau mit braungelbem Schiller ist. Die Kohle beschlägt, wenn wir etwas anhaltend blasen, mit gelbem Bleioxyd, auch wohl weißem kohlensaurem Bleioxyd. Glühen wir den Beschlag im Mantel, so verschwindet er. Schlagen wir die Kugel zwischen Papier auf dem Ambos, so zeigt sie sich hart, spröde, und sieht inwendig wie auswendig aus. Wir schmelzen von den Stücken so viel wieder zusammen, daß wir eine Kugel bekommen, die nicht größer als ein Mohnkorn ist, um sie weiter auf der Kapelle zu behandeln. Die kleinen, dazu gehörigen Geräthschaften werden von Herrn Bergmechanikus Lingke in Freiberg so gefertigt, wie sie in Plattner's Probirkunst auf Seite 54 und 55. abgebildet sind. Wir bedienen uns der kleineren Sorte; sie hat ein eisernes Näpfchen, welches Kapelleneisen heißt, und eine rauhe Höhlung hat. Diese Höhlung füllen wir bis nah an den Rand mit feiner Knochenasche, bedecken diese dann noch mit auf's feinste im Diamantenmörser (ohne Zusatz von Spiköl) gepülverter, oder besser noch geschlämmter und wieder getrockneter, machen die Fläche der Knochenasche mit dem Messer dem Rande gleich, setzen dann die polirte, gewölbte Unterseite des eisernen Bolzens auf und schlagen leise mit dem höl-

zernen Hammer auf den Bolzen. Er drückt die Asche so nieder, daß ihre Oberfläche ein Nestchen bildet, welches durchaus glatt und ohne Risse sein muß. Wir setzen dann das Kapelleneisen auf das Gestellchen, glühen das Nestchen mit Löthrohrflamme gut aus, legen sodann die aus Gold und Blei bestehende Kugel drauf, und glühen sie anhaltend nahe vor der Spitze des Flammenmantels, indem wir das Nestchen ein wenig hin und her bewegen, damit die Kugel oft dem Saumrande nahe kommt und sich dort schneller oxydirt. Die Flamme wird dabei schief von oben nach unten getrieben. Bald ist die Kugel geschmolzen; das darin befindliche Blei oxydirt sich allmälig, zieht sich nach und nach in die Knochenasche, und endlich bleibt das blanke, rein gelbe Gold als Kugel übrig. Die ganze Arbeit nennt man das Abtreiben. Man kann sie mit demselben Golde, wenn man jedesmal neues Blei zusetzt, oft wiederholen.

Wird eine Kugel aus $\frac{1}{3}$ Gold, $\frac{1}{3}$ Silber, $\frac{1}{3}$ Blei auf Kohle zusammengeschmolzen, so kann sie ebenfalls auf der Kapelle abgetrieben werden; es bleibt dann eine Kugel mit schönem Silberglanz.

Nach jedem Abtreiben wird von der Knochenasche alles weggeworfen, was durch oxydirtes Blei (Glätte) zusammengebacken ist, und dann das Nestchen mit neu aufgefüllter Knochenasche und dem Bolzen neu zurecht gemacht und ausgeglüht.

Wickelt man ein Stückchen Zink etwa sechsfach in Blattgold, dann in feuchte Soda und glüht es auf Kohle im Mantel, so verflüchtigt es sich doch und beschlägt die Kohle dick mit weißem Oxyd.

Mit etwa gleich viel Blattgold und etwas feuchter Soda gemengtes, sehr fein gepülvertes Eisen schmilzt auf Kohle im Mantel zu einer schwarzen, schlackigen Masse, die man in konzentrirter heißer Salzsäure größtentheils auflösen kann, worauf man das metallische Gold in kleine Körnchen vertheilt wiederfindet.

$\frac{1}{2}$ Gold, $\frac{1}{2}$ Spießglanz mit etwas Soda auf Kohle im Mantel geglüht geben sogleich eine Kugel, die erkaltet fast glanzlos und grauschwärzlich, inwendig glänzend und wie Spießglanz gefärbt ist. Sie ist spröde und zerspringt beim ersten Hammerschlag.

$\frac{1}{2}$ Gold, $\frac{1}{2}$ Wißmuth eben so.

Nickel etwa fünffach in Blattgold gewickelt buk auf Kohle langsam damit zu einer schwärzlichen, schlackenartig aussehenden Masse. Nach einem Zusatze von Soda schmolz diese langsam, rundete sich unregelmäßig ab, glänzte etwas, sah gelblich-bleifarb aus, und ließ sich auf dem Ambos zum Plättchen schlagen.

Legt man eine Kugel Quecksilber von der Größe eines halben Stecknadelknopfs in ein Porzellannäpfchen, legt Blattgold von der Größe eines halben Silbergroschens darauf und bewegt es mit einem Glasstäbchen, so vereinigen sich beide Metalle sehr bald zu einer silberfarbigen Kugel. Läßt man diese in ein auf Kohle gemachtes ziemlich tiefes Grübchen laufen und richtet die Löthrohrflamme hinein, so wird das Quecksilber gleich flüchtig und läßt das reine Gold zurück.

Bereiten wir uns, wie bei der Platina, Seite 71., beschrieben, etwas Königswasser und legen Blattgold hinein, so löst sich dieses allmälig auf und wir bekommen eine braungelbe Flüssigkeit, indem sich das Gold mit dem Chlor der Salzsäure zu Goldchlorid verbindet, welches braungelb ist. Tauchen wir ein Porzellanscherbchen hinein und glühen es, so wird es vergoldet, indem das Chlor sich durch die Hitze verflüchtigt.

3) Silber. Wir nehmen von reinem (feinem) Silber einen Draht von der Stärke einer starken Schweinsborste, ballen ein Stück von etwa 20 Millimeter Länge zusammen und schmelzen es, was leicht geschieht, auf Kohle zur Kugel. Ist das Silber durchaus rein, so wird es jetzt ganz glänzend-silberweiß erscheinen. Enthält es aber, was gewöhnlich der Fall ist, etwas Kupfer, so bekommt es beim Erkalten einen fast glanzlosen schwärzlichen Ueberzug. Legen wir in diesem Falle die Kugel auf ein andres Fleck, thun ein ziemliches Häufchen Phosphorsalz darauf, und glühen, bis wir eine Perle bekommen, so wird das Phosphorsalz während der Abkühlung grünlich erscheinen, was eine Folge von oxydirtem Kupfer ist; dagegen wird es etwas später, so wie es wirklich erkaltet, gewöhnlich eine in's Milchweiße gehende Farbe annehmen, welche von Silberoxyd kommt.

Wirft man eine Kugel reinen Silbers, während sie weiß glüht, auf einen Bogen starken Papiers, dessen Ränder aufgebogen sind, so theilt sie sich nicht leicht, hüpft nicht, und hinterläßt, wo sie gelaufen, kaum eine Spur.

Draht von der Dünne eines Menschenhaars schmilzt schon in der freien Flamme der Weingeistlampe zur Kugel; umwickelt man ihn mit etwas viel Blattsilber, so bäckt dieses nur zur unregelmäßigen Masse zusammen.

Daß Silber leicht mit Platina und Gold zusammenschmilzt, haben wir schon gesehn.

Mit Kupfer geschieht es auch leicht, und in der Regel ist alles Silber, woraus Münzen oder Schmucksachen bestehn, mit viel

Kupfer versetzt, und selbst feines Blattsilber ist nicht leicht ganz frei davon. Das Dasein des Kupfers läßt sich theils, wie wir soeben gesehn, durch Phosphorsalz nachweisen, theils dadurch, daß man das Silber, nachdem man es geglüht, mit Salzsäure befeuchtet und nochmals glüht, wobei dann das Kupfer dem Flammensaume eine schön blaue Farbe gibt.

Glüht man eine reine Silberkugel anhaltend im Saume, so findet man hinterdrein entweder keine Spur von Beschlag an der Kohle oder eine schwache, röthlichbraune, aus Silberoxyd bestehende Einfassung des geglühten Flecks. Schmilzt man aber ½ Zinn, ½ Silber zur Kugel, so beschlägt die Kugel rings um das Metall ganz weiß von Zinnoxyd, und so wie man mit Blasen nachläßt, bildet gerade empor steigendes Zinnoxyd oft gleich hinter der Kugel Thürmchen, die wie aus Spinnewebe gebildet aussehn. Die erkaltete Kugel hat die Farbe des Zinn's, läßt sich zum Plättchen ausschlagen, aber dieses zerbricht leicht. ½ Silber und ½ Blei im Mantel auf Kohle geschmolzen gibt eine Kugel, die erkaltet wie frisches Blei aussieht. Legt man sie auf ein neues Fleck der Kohle und glüht sie im Mantel, so findet man dann rings die Kohle blaßgelblich und weiß beschlagen, auch wohl etwas Röthlichbraun nahe bei der Kugel. Diese läßt sich nach dem Erkalten zum Plättchen schlagen. Wir nehmen alsdann so viel davon, als ein Mohnkörnchen beträgt, und treiben es eben so auf der Kapelle ab, wie beim Golde beschrieben ist, bis die Kugel blanke Silberfarbe zeigt. Wird sie jetzt von der Kapelle genommen, von Knochenasche und oxydirtem Blei, die vielleicht unten dran hängen, zwischen den Fingern gesäubert und dann auf Kohle geglüht, so darf sie keinen gelben oder weißen Beschlag mehr geben. Schmelzen wir noch etwas Phosphorsalz drauf und lösen dieses hernach in kochendem Wasser wieder weg, so ist die Kugel prächtig silberblank und kann noch öfters mit Blei zur Uebung im Abtreiben gebraucht werden.

Wickelt man ein Stückchen Zink in Blattsilber und glüht es auf Kohle im Mantel, so schmilzt erst das Silber um das Zink herum, dann beginnt dieses sich zu oxydiren, beschlägt die Kohle stark mit weißem Oxyd, verschwindet, ohne Kugelform anzunehmen, zuletzt ganz, und das Silber bleibt in Kugelform zurück.

Thut man sehr fein gepülvertes Eisen in das Grübchen einer Kohle, deckt es mit Blattsilber und etwas Soda zu, und glüht es im Mantel, so bäckt das Eisen zur schlackigen Masse zusammen und das Silber schmilzt unregelmäßig auf dieser fest.

½ Silber, ½ Wißmuth geben im Mantel auf Kohle eine bleifarbige Kugel, die sich dann zu einem Plättchen ausschlagen läßt, welches leicht zerbricht.

½ Silber, ½ Spießglanz geben ebenfalls eine bleifarbige Kugel, doch stößt sie während des Schmelzens viel weißen Dampf von Spießglanzoxyd aus, ist nach dem Erkalten äußerlich schwärzlichgrau, und zerbricht unter dem Hammer gleich in viele Stücken.

½ Silber, ½ Nickel. Ich brachte es nur dahin, daß sie unregelmäßig zusammenbuken.

Legt man eine Quecksilberkugel von der Größe eines Stecknadelknopfs in ein Porzellannäpfchen, dann etwas Blattsilber, etwa 15 Millimeter in's Geviert, dazu, und drückt beides mit der Messerspitze in einander, so verbinden sich die 2 Metalle gleich zu einer silberfarbnen Kugel. Wird diese in einer Grube der Kohle erhitzt, so verfliegt das Quecksilber gleich wieder als Dampf und läßt das Silber zurück.

Nimmt man einen schön blanken Kupfer-Pfennig, oder macht man ein Stückchen Kupferblech mit der Feile ganz blank, legt ein Stückchen salpetersaures Silberoxyd (Höllenstein) von Größe eines halben Stecknadelknopfs darauf und glüht es, so wird das Kupfer schön versilbert, indem die Salpetersäure und der Sauerstoff des Silberoxyds verfliegt. Die Stelle hat noch wenig Glanz, bekommt ihn aber sogleich, wenn man sie mit glattem Stahle polirt. Eben so kann ein Porzellanscherbchen leicht versilbert werden.

Wird salpetersaures Silberoxyd auf Kohle geglüht, so schmilzt es erst zu einer schwärzlichen Kugel, breitet sich dann plötzlich zischend und glühend aus, (indem ein Theil des Sauerstoffs der Salpetersäure mit Kohle verbrennt,) und das Fleck der Kohle erscheint nun blank versilbert. Wird diese Versilberung weiter geglüht, so bildet der Ueberzug bald mehrere blanke kleine Kugeln, die aus ganz reinem Silber bestehn.

Von den Silbererzen gilt folgendes:

a) Gediegen Silber von Freiberg hat alle Eigenschaften, die wir soeben am reinen Silber kennen gelernt haben.

b) Silberglanz (Glaserz), Ag S, von Freiberg, schmilzt auf Kohle leicht, treibt dabei Blasen, spritzt, und hinterläßt im Flammenmantel endlich eine Silberkugel. Mit Soda gibt er schnell auf Kohle eine Silberkugel. Ist diese nicht bald silberglänzend, so legt man sie mit etwas neuer Soda auf ein neues Fleck der Kohle.

Befeuchtet man das Fleck, wo sie zuerst gelegen, mit Wasser, und reibt den Finger daran, so riecht er nach Schwefel-Wasserstoff.

c) Sprödglaserz von Freiberg, besteht aus Silber, Schwefel, Spießglanz. Man muß es erst in einem Probirgläschen erhitzen, weil es gern zerplatzt. Auf Kohle schmilzt es leicht; durch anhaltendes Blasen wird erst der Spießglanz verflüchtigt und gibt der Kohle einen weißen Beschlag, dann auch der Schwefel, so daß reines Silber übrig bleibt.

d) Silberblende (Rothgültigerz). Wir nehmen krystallisirtes dunkles Rothgültigerz von Freiberg, aus Silber, Spießglanz und Schwefel bestehend, thun es in ein Probirgläschen, dem der Boden fehlt, halten dieses wagrecht über die Stearinflamme, und das Erz springt, noch ehe es glüht, mit Heftigkeit in Stücken. Wird nun die Flamme unter ein solches gehalten, so beginnt dasselbe bald zu schmelzen und hüllt sich dicht in vielen weißen Rauch von Spießglanzoxyd. Bringt man die etwas geschmolzenen Stücken dann auf Kohle, so geben sie auch dort einen weißen Beschlag von Spießglanzoxyd, schmelzen leicht zur Kugel, und hinterlassen zuletzt, mit etwas Soda im Mantel geglüht, eine Silberkugel. Das lichte Rothgültigerz von Freiberg, bestehend aus Silber, Arsenik und Schwefel, zuweilen auch noch etwas Spießglanz enthaltend, muß auch erst in der Glasröhre zerspringen und zu schmelzen beginnen. Auf Kohle gibt es dann mit etwas Soda im Mantel einen vom Arsenik kommenden Knoblauchgeruch und zuletzt eine reine Silberkugel.

e) Hornsilber, $AgCl$, schmilzt sehr leicht und gibt mit Soda im Mantel geschmolzen schnell metallisches Silber, indem das Chlor sich verflüchtigt. Schmilzt man Hornsilber auf Kohle mit Kupferoxyd, so umgibt es sich mit schön lasurblauer Flamme, welche aus der Verbindung von Kupfer und Chlor entsteht.

4) Quecksilber. Die Versuche mit diesem Metalle, dessen Ausdünstung gefährlich ist, dürfen weder in Stuben noch in Kammern gemacht werden, die je bewohnt werden können. Ist dennoch an einem solchen Orte Quecksilber entwischt, und man kann die einzelnen Kügelchen nicht mit einem Löffelchen wieder auffassen, so bekommt man sie sehr schnell, wenn man sie mit Stanniol berührt, mit dem sie sich sogleich verbinden und den man dann an einen Ort wirft, wo kein Schaden geschehn kann. Glüht man einen Quecksilber enthaltenden Stoff vor dem Löthrohr, so darf auch dies

nicht in einem bewohnten Raume geschehn und die Luft darf den entweichenden Dampf dem Arbeiter nicht zutreiben.

Legt man eine kleine Quecksilberkugel in die Grube einer Kohle, so verflüchtigt sie sich vor dem Löthrohr sogleich.

Werden dünne Plättchen oder Stückchen von Gold, Silber, Zinn, Blei, Zink, oder von Wißmuth, von Quecksilber berührt, so verschmelzen sie, selbst an kühlem Orte, sogleich damit. Glüht man diese Verbindung auf Kohle, so wird das Quecksilber gleich flüchtig. Nimmt man die Glühung in einem engen Probirgläschen oder einem Glaskölbchen vor, so setzt sich das als Dampf aufsteigende metallische Quecksilber an dem kälteren Theile des Glases an, und fällt in kleinen Kugeln herab, wenn man mit der Fahne einer Feder daran reibt.

Der natürliche und künstliche Zinnober, HgS, verflüchtigt sich, wenn er rein ist, vor dem Löthrohr auf Kohle vollständig. Ist der künstliche mit Eisenoxyd oder Ziegelmehl verfälscht, so bleiben diese zurück. Gewöhnlich ist der in Tuschkästchen befindliche wohlfeile Zinnober mit Mennige (oxydirtem Blei) versetzt. Glüht man solchen auf Kohle im Mantel, so bleibt eine Kugel von metallischem Blei übrig, das Andre verfliegt. Wirft man etwas Zinnober nebst halb so viel recht fein gepülvertem Eisen in ein trocknes Probirgläschen und hält dieses in die freie Weingeistflamme, so verbindet sich durch Wahlverwandtschaft das Eisen mit dem Schwefel, während das Quecksilber metallisch theils in kleinen Kugeln am Boden bleibt, theils sich im kühleren Theile des Gläschens anhängt, und mit einer Federfahne dort zusammengekehrt werden kann.

5) Nickel. Wir haben gesehn, daß dieses Metall mit einem Plättchen von Platina verschmolzen werden kann, eben so auf Kohle, durch Hülfe der Soda, mit Blattgold. $\frac{1}{2}$ Nickel, $\frac{1}{2}$ Kupfer schmelzen, mit Hülfe von Soda, auf Kohle zur Kugel, deren Oberfläche jedoch rauh und theils schwarz, theils röthlich, theils silbergrau ist. Auf dem Ambos läßt sie sich zu einem festen Plättchen ausschlagen. $\frac{2}{3}$ Messing verschmelzen mit $\frac{1}{3}$ Nickel auf Kohle mit Hülfe von Soda ziemlich leicht zu einer unregelmäßigen Kugel, wobei die Kohle stark von weißem Zinkoxyd beschlagen wird. Schmilzt man dann die Kugel noch auf einer andren Stelle der Kohle in Phosphorsalz und kocht sie dann in Wasser, so erscheint sie glänzend kupferfarb mit silberfarbnen Stellen. Sie läßt sich zur dünnen Platte ausschlagen und sieht dann fast ganz silberfarb aus.

Die Platte hat die Bestandtheile des **Argentans**, nämlich Kupfer, Zink, Nickel.

Gekauftes Argentan zeigte sich durch und durch silberfarb, schmolz auf Kohle ziemlich langsam zur Kugel, und umgab sich mit starkem Beschlag von Zinkoxyd, welches gelblich erschien, so lange es noch warm war, und erkaltet sich weiß zeigte. Die Kugel selbst erschien erkaltet schwarz, wurde mit Salzsäure angefeuchtet und umgab sich nun im Glühen mit dem blauen Scheine des Chlorkupfers. Nun ward die Kugel auf einer andren Kohle mit Phosphorsalz im Saume geschmolzen. Um die Perle zeigte sich kein Beschlag; die Kugel zeigte sich nach dem Erkalten an der Seite der Perle und schön kupferroth, die Perle selbst klar und schwach grün gefärbt, ohne Stich in's Blaue. Eine Zeitlang im Mantel geglüht, gab sie auch keinen Beschlag, ward aber undurchsichtig und kupferbraun. Noch zweimal im Mantel geglüht verlor sie fast alles Kupferbraun und sah im Ganzen auf der Kohle gesehn schwarzgrün aus. Sie ward nun zerschlagen, und die einzelnen Stücken zeigten sich ziemlich hellgrün. Am Platinadraht im Saume geschmolzen bildeten sie eine schöne, kräftig grasgrüne Perle, ohne Stich in's Blaue. Im Mantel ward diese Perle lichter und fast flaschengrün. In Salzsäure getaucht und dann geglüht gab sie nur auf einen Augenblick etwas blauen Schein; nochmals heiß hinein getaucht gab sie gar keinen mehr. Abgestoßen, auf Kohle gelegt, mit Zusatz eines kleinen Stückchens Zinn im Mantel geglüht ward sie undurchsichtig und kupferbraun.

**Nickeloxydul** ist ein dunkelbraunes, dem Magnete nicht folgendes Pulver. Auf Kohle allein geglüht ändert es sich nicht wesentlich. Mischt man es aber mit gleich viel Soda und glüht es im Mantel, so bekommt man eine schlackenartige, metallisch-stahlfarb überzogne Masse. Kocht man sie in Wasser, so löst sich dieser Ueberzug nicht auf und zeigt sich dadurch, daß er sich an den Magnet hängt, als metallisches Nickel.

6) **Kupfer.** Hält man ein blank gefeiltes Kupferplättchen, oder einen ganz neuen Pfennig, mit der Zange in die freie Weingeist- oder in die Löthrohrflamme, so zeigen sich prächtige purpurrothe, gelbliche und blaue Stellen, welche von einer oberflächlichen Oxydirung herrühren. Legt man ein Stückchen Kupfer von der Größe eines Hirsekörnchens auf Kohle, so kann man es leicht im

Mantel oder Saume zur Kugel schmelzen. Ist es während des Glühens ganz blank und oxydfrei geworden, so überzieht es sich doch jedesmal, nachdem es aus der Flamme entfernt ist, mit schwarzem Oxyd. Einen Beschlag sieht man zwar nicht auf der Kohle; dies kommt aber daher, weil er schwarz (schwarzes Oxyd) ist. Nimmt man die Kupferkugel weg, betupft die Kohle weit und breit um das Fleck, wo selbige gelegen, mit Salzsäure und glüht sie dann, so erhebt sich überall eine prächtig lasurblaue Flamme, die oft mit viel Grün gemischt ist, auch, wenn man die Endspitze des Saums anwendet, stark in's Röthlich-violette spielt. Das Kupfer des Kupferoxyds verbindet sich mit dem Chlor der Salzsäure und gibt dann die blaue, grüne, röthlich-violette Flamme. Dieselbe lasurblaue Flamme bekommt man, wenn man die Kupferkugel selbst, oder andres Kupfer, oder kupferhaltige Mineralien, nachdem man sie geglüht, manche auch wohl gepülvert, mit Salzsäure befeuchtet und dann in die Löthrohrflamme bringt. Salzsäure ist also ein Reagens für Kupfer.

Wirft man eine weiß glühende Kupferkugel von der Kohle ruhig auf einen Bogen starken weißen Papiers, dessen Ränder aufgebogen sind, so rollt sie ruhig hin, und hinterläßt nur da, wo sie zur Ruhe gekommen, eine Brandspur; wirft man sie etwas heftig, so zerplatzt sie in viele kleine.

Schmilzt man Kupfer oder ein kupferhaltiges Mineral mit Phosphorsalz auf Kohle im Saume, so färbt sich das Phosphorsalz grünlichblau. Nimmt man es von der Kohle, zerschlägt es, nimmt das Kupfer oder kupferhaltige Mineral heraus, und schmilzt nun das Phosphorsalz wieder an einer andren Stelle mit einem kleinen Stückchen Zinn im Mantel, so bekommt man eine kupferbraune, undurchsichtige Perle.

Daß Kupfer vor dem Löthrohr leicht mit P l a t i n a, G o l d, S i l b e r, schwieriger dagegen mit N i c k e l verschmilzt, haben wir schon gesehn.

$\frac{4}{5}$ Kupfer mit $\frac{1}{5}$ Z i n n auf Kohle im Mantel verschmolzen gibt B r o n z e. Legt man die Kugel auf ein andres Fleck und glüht sie anhaltend im Mantel, so bekommt die Kohle einen leichten Anflug von Zinnoxyd. Befeuchtet man die Kugel mit Salzsäure, so bekommt man lasurblauen Schein. $\frac{1}{2}$ Kupfer und $\frac{1}{2}$ Z i n n schmelzen auch zur Kugel. Will man diese aber auf einem andren Flecke öfters umschmelzen, so schwillt sie unregelmäßig auf und kann mit Mühe noch durch Zusatz von Soda wieder zur Kugelgestalt gebracht wer-

den. $\frac{1}{2}$ Kupfer, $\frac{1}{2}$ Blei verschmelzen auf Kohle im Mantel sehr leicht. Glüht man die Kugel auf einem andren Fleck, so gibt sie gelben Bleibeschlag und mit Salzsäure lasurblauen Schein. Macht man nun eine Kapelle zurecht, gerade wie es beim Gold beschrieben ist, und legt die Kugel darauf, so nimmt das sich oxydirende Blei das sich ebenfalls oxydirende Kupfer mit in die Knochenasche hinein. Hört das Treiben (Einziehn in die Asche) auf und es liegt noch ein schwarzes Kupferklümpchen auf der Asche und will sich nicht ändern, so setzt man ein kleines Stückchen Blei zu und fährt so fort, bis alles eingezogen ist. Dann ist das Fleck, wo die Kugel gewesen, von Kupferoxyd schwarz; um dieses Fleck herum ist die Knochenasche vom oxydirten Blei blaßgelb und an den Rändern der Kapelle orange.

Will man $\frac{2}{3}$ Kupfer mit $\frac{1}{3}$ Zink auf Kohle verschmelzen, so muß man, weil sich sonst das Zink verflüchtigt, Soda zusetzen. Man bekommt nun die Masse, welche man Messing nennt. Glüht man die Kugel auf einem andren Fleck, so gibt sie weißen Zinkbeschlag und mit Salzsäure befeuchtet lasurblauen Schein. Eben so verhält sich gekauftes Messing, Tombak, falsches Blattgold, womit man zu Weihnachten die Nüsse zu vergolden pflegt. Wir haben schon oben die Bemerkung gemacht, daß Gold und Silber in Drahtform weit leichter schmelzen als zu Blättern geschlagen. Dieselbe Beobachtung kann man am Messing machen: ein haardünner Draht schmilzt augenblicklich, so wie er in die freie Weingeistflamme kommt; falsches Blattgold viel schwieriger.

$\frac{1}{2}$ Kupfer, $\frac{1}{2}$ Wißmuth verschmelzen leicht. Wird die Kugel auf einem andren Flecke geglüht, so beschlägt die Kohle schwach mit hellgelbem Wißmuthoxyd und durch Befeuchtung mit Salzsäure bekommt man eine lasurblaue, gern mit grünen Rändern spielende Flamme. Auf dem Ambos läßt sich die Kugel etwas ausplatten, zerbricht aber leicht.

$\frac{2}{3}$ Kupfer, $\frac{1}{3}$ Spießglanz verschmelzen im Mantel auf Kohle leicht, die Kohle wird von Spießglanzoxyd weiß beschlagen, und die Kugel läßt noch lange, nachdem die Löthrohrflamme entfernt ist, weißen Rauch empor steigen. Mit Salzsäure blaue Flamme. Auf dem Ambos geschlagen zerbröckelt die Kugel.

Wie sich schwarzes Kupferoxyd in der Boraxperle verhält, ist Seite 57. gesagt. In der Phosphorsalzperle geschieht dasselbe,

jedoch sieht man nicht leicht Grün im Saume. Wird die Borax- oder Phosphorsalzperle abgestoßen und auf Kohle, mit Zusatz von etwas Zinn, im Mantel geglüht, so wird sie kupferbraun und undurchsichtig. Mit Soda auf Kohle im Mantel geglüht verwandelt sich das Oxyd leicht in glänzend kupferrothes Metall. Wird Kupferoxyd allein auf Kohle im Mantel geglüht, so bäckt es erst wie schwarze Schlacke zusammen. Hebt man diese empor und bläst gegen ihre Ränder, so kann man sie dahin bringen, daß sie zum metallischen Kupferkorne schmilzt.

Vom Kupfervitriol ist schon oben Seite 64. die Rede gewesen.

Von den Kupfererzen gilt folgendes:

a) Gediegen Kupfer ist rein metallisches Kupfer, hat also dessen vorbenannte Eigenschaften.

b) Rothkupfererz, $Cu_2O$, dichtes aus Sibirien, färbte, mit der Zange in den Flammensaum gehalten, diesen schwach, aber deutlich, smaragdgrün. Dasselbe Stück gab, mit Salzsäure befeuchtet, anhaltend eine große, theils lasurblaue, theils und mehr noch smaragdgrüne Flamme. Auf Kohle schmolzen Stücken davon langsam zu Kugeln, die äußerlich schwarz waren, aber kupferblank wurden, wie ich sie mit Soda glühte.

c) Kupferlasur und d) Malachit, beide aus Sibirien, beide kohlensaures Kupferoxyd, färben, mit der Zange in den Saum gehalten, diesen sehr schwach grün, und nur wenn sie sich vor der Mantelspitze befinden. Sie werden in der Hitze gleich schwarz. Mit Salzsäure befeuchtet geben sie in Saum und Mantel einen starken, mit viel Smaragdgrün gemischten, lasurblauen Schein. In einem Glasröhrchen erhitzt geben sie Wasser und werden schwarz. Auf Kohle vor der Mantelspitze geglüht treiben sie sogleich Blasen, zischen und spritzen, indem die Kohlensäure flüchtig wird, und hinterlassen ein Kupferkorn, welches auswendig schwarz ist und sich zum Plättchen hämmern läßt. Berührt man Krümchen von Kupferlasur oder Malachit mit einer glühenden Borax- oder Phosphorsalzperle, so schmelzen sie leicht in selbige ein, verursachen anfangs einige Blasen, und verhalten sich übrigens darin wie Kupferoxyd.

e) Kupferkies von Freiberg, aus Kupfer, Schwefel und Eisen bestehend, zerplatzt, wenn er in einer Glasröhre, die an beiden Seiten offen ist, erhitzt wird, heftig, doch nicht in lauter kleine Stücken, wird schwarz und gibt starken Geruch von brennendem

Schwefel. Mit der Zange in den Saum der Löthrohrflamme gehalten, färbt er denselben nicht grün, gibt aber starken Geruch von brennendem Schwefel, und mit Salzsäure befeuchtet viel blaue und grüne Flamme. In der Zange und auf Kohle schmilzt er leicht, und ohne Blasen zu treiben, zur glatten Kugel, die in- und auswendig eisengrau ist, hängt sich dann an den Magnet, und zerbricht in Stückchen, wenn man ihn mit dem Hammer schlägt. Schmilzt man ihn mit Soda auf Kohle, macht dann das Fleck mit Wasser naß und reibt den Finger dran, so bekommt man den Geruch von Schwefelwasserstoff.

Schmilzt man am Platinadraht eine Boraxperle, und dann in dieselbe einige Krümchen von dem Kupferkies, den man in der Glasröhre geröstet hat, so zeigt dann die Perle im Erkalten eine flaschengelbe Farbe, die durch Eisen bewirkt ist, erkaltet aber eine flaschengrüne, welche durch Eisen und Kupfer gemeinschaftlich hervorgebracht wird. Durch stärkeren Zusatz von Kupferkies werden diese Farben sowohl im Saum als im Mantel dunkler. Stößt man solche Perlen ab und glüht sie mit etwas Zinn auf Kohle im Mantel oder Saum, so ändern sie ihre Farbe nicht. In der Phosphorsalzperle zeigte sich am Platinadraht dieselbe Farbe; auf Kohle aber blieb die flaschengrüne Farbe nur im Saum, und ging dagegen, selbst bei vier- und mehrmaliger Wiederholung an derselben Perle, im Mantel in Korallenroth über.

f) Buntkupfererz von Junge hohe Birke bei Freiberg, besteht auch aus Kupfer, Schwefel und Eisen, zerplatzt nicht beim Erhitzen in der Glasröhre, gibt, in der Zange geglüht, etwas schwächeren Schwefelgeruch als Kupferkies, verhält sich mit Salzsäure und beim Schmelzen mit Soda wie Kupferkies, gibt eine eben solche magnetische, spröde Kugel. In die Boraxperle am Platinadraht geschmolzen färbt es wie Kupferkies, doch fällt die Farbe nach dem Glühen im Mantel weniger in's Grüne. Wird die Perle auf Kohle mit etwas Zinn im Mantel geschmolzen, so wird sie kupferroth, doch mit flaschengrünem Schein, und bleibt, wenn man sie zusammendrückt, etwas durchsichtig. Mit Phosphorsalz am Platinadraht gibt Buntkupfererz eine Perle, die im Erkalten licht flaschengelb, erkaltet licht flaschengrün ist, was beides bei stärkerem Zusatz dunkler wird. Abgestoßen und auf Kohle mit etwas Zinn geschmolzen wird dann die Perle, sei sie im Mantel oder Saum ge-

wesen, nach dem Glühen erst fast wasserklar, dann licht flaschengrün, endlich beim Erkalten schön korallenroth.

g) Kupferglanz, $Cu_2S$, von Cornwallis in England. Vermittelst der Zange im Saume geglüht gibt er den Geruch von brennendem Schwefel, und treibt viele Blasen, wenn man die Flamme wechselnd gegen ihn treibt und wieder etwas zurückzieht. Der Flamme gibt er an sich keine auffallende Farbe; mit Salzsäure befeuchtet einen starken, aus Lasurblau, Smaragdgrün und Rothviolet gemischten Schein. Auch auf Kohle schmilzt er leicht im Saume und benimmt sich dabei wie in der Zange. Im Mantel schmilzt er schwieriger und ruhiger, doch kann dasselbe Stück dann im Saume zum Blasentreiben gebracht werden. Wird es dann noch mit Soda geglüht, befeuchtet, das Fleck mit der Fingerspitze gerieben, so riecht diese nach Schwefel-Wasserstoff. Die Boraxperle am Platinadraht färbt er im Saume so, daß sie erkaltet licht flaschengrün erscheint; eben so im Mantel, doch kann sie hier bei etwas starkem Zusatz kupferroth geblasen werden.

h) Fahlerz, stahlgraues, aus Nassau. In der Hitze zerplatzt es nicht, gibt aber einen dichten weißen Rauch von Spießglanzoxyd. Es schmilzt sehr leicht und treibt dabei immerfort Blasen. Thut man ein etwa 6 Millimeter langes Stück von diesem Erze in ein Glasröhrchen, das etwa 200 Millim. lang und im Lichten 4 weit ist, und treibt die Löthrohrflamme heftig gegen die Probe hin, so beschlägt das Glas ober- und unterhalb der Probe etwa 3 Millim. breit mit Rothgelb; gleich hinter diesem ist ein 2 bis 5 Millim. breiter dunkelgrauer Beschlag, und hinter diesem erstreckt sich ein weißer Beschlag weit hin. Frisch gepülvert mit Soda auf Kohle geschmolzen gibt es keinen deutlichen Arsenikgeruch, auch, wenn die Stelle befeuchtet wird, keinen Schwefel-Wasserstoffgeruch oder doch nur einen sehr schwachen; eben so wird eine Silbermünze, die mit der befeuchteten Masse gerieben wird, nicht gebräunt oder nur schwach. In die Boraxperle muß man, um deutliche Farbe zu haben, viel schmelzen. Man bekommt dann in Saum und Mantel eine Perle, die warm flaschengelb, kalt licht flaschengrün ist, und im Mantel nach längerem Blasen kupferbraun werden kann.

7) Eisen. Nehmen wir, wie Seite 23. beschrieben, einen Eisendraht von dünnster Sorte und führen ihn von vorn der Löthrohrflamme gerade entgegen, so können wir dessen Spitze, sie mag

sich im Saume oder in der Mantelspitze befinden, entweder zu einem Knöpfchen schmelzen, oder dahin bringen, daß sie sich in prächtige, nach allen Seiten hin fliegende Funken zertheilt; in jedem Falle aber schmilzt das Eisen nicht metallisch, sondern es nimmt in der Hitze Sauerstoff an. Eben so kann man auf Kohle weder Eisendraht noch zu Staub verkleinertes Eisen dahin bringen, daß es metallisch schmilzt.

Treibt man die Löthrohrflamme eine Zeitlang gegen die Mitte einer blanken Stricknadel, so kann man dann von der getroffenen Stelle einen grauen Ueberzug oxydirten Eisens abschaben, unter welchem sich wieder metallisches Eisen zeigt. Links und rechts von der Stelle hat die Nadel einen schön dunkelblauen Ring, hinter diesem einen purpurvioletten, und weiterhin ist sie gelbbräunlich. Diese Farben lassen sich nicht wegbrechen oder wegwischen, sie stammen aber auch von einer oberflächlichen Oxydirung her.

Mischt man $3\frac{1}{2}$ Drachmen fein gepülvertes Eisen gut mit 2 Drachmen Schwefel, schüttet das Gemenge in ein trocknes, etwas tiefes Probirgläschen, und erhitzt es mit der Weingeist- oder Löthrohrflamme, so beginnt die Masse heftig zu glühen, indem sich Eisen und Schwefel chemisch verbinden.

Daß rothes Eisenoxyd (Kolkothar) und schwarz oxydirtes Eisen (Eisen-Hammerschlag) die Eigenschaft haben, die Boraxperle, wenn sehr wenig zugesetzt ist, vor dem Erkalten leicht flaschengelb zu färben, sie nach dem Erkalten aber wasserklar zu lassen, haben wir schon oben Seite 58. gesehn; eben so, daß bei stärkerem Zusatz die warme Perle stärker flaschengelb, die erkaltete aber flaschengelb oder flaschengrün erscheint, und daß diese Farben ohne Regel sowohl im Saum als im Mantel hervorgebracht werden können.

Die flaschengelbe Farbe, welche die Boraxperle vor dem Erkalten zeigt, ist das allgemeinste Kennzeichen, wodurch sich das Dasein von Eisen oder oxydirtem Eisen kund gibt, selbst wenn nur sehr wenig davon vorhanden ist. Enthält ein Mineral mehr davon, so hat es auch fast immer die Eigenschaft, daß es vom Magnet gezogen wird, wenn man es anhaltend im Mantel geglüht, und, wenn dies nöthig ist, gepülvert hat; hierbei kann jedoch eine Verwechslung mit Kobalt- und Nickelerzen Statt finden, welche im gleichen Falle auch magnetisch werden.

a) Magneteisenstein von Dannemora in Schweden, ist oxydirtes Eisen. Frische und im Mantel stark geglühte Stückchen werden vom Magnet kräftig angezogen. Ich nahm welche mit ziemlich scharfen, jedoch keineswegs sehr dünnen Spitzen, denn solche gibt er nicht leicht, und hielt sie mit einer Zange, welche ich mir gemacht hatte, indem ich die breit geschlagenen Spitzen eines gewöhnlichen Platinadrahts gegen einander bog. Wird ein Mineral auf solche Weise geglüht, so kann ihm die Zange selbst nicht viel Hitze wegschlucken. Erst glühte ich die Spitzen im reinen Saume $1\frac{1}{2}$ bis 2 Millimeter vor der Mantelspitze. Sie rundeten sich ohne sehr große Schwierigkeit und sahen dann glatt und schlackenartig aus. Dann brachte ich andre Spitzen des Erzes in die Mantelspitze der Löthrohrflamme; sie rundeten sich noch leichter ab und warfen meist von Zeit zu Zeit kleine Fünkchen. Auch in der gewöhnlichen Platinazange gelang das Verfahren in Saum und Mantel, wenn ich die Flamme so trieb, daß sie gerade von vorn nicht bloß gegen das Erz, sondern auch gegen die Zange traf, so daß die letztere mit glühte.

Magneteisenstein von Boden bei Marienberg verhielt sich eben so zum Magnet, ließ sich leichter als der von Dannemora in dünne Stückchen schlagen, rundete sich aber im Saume nicht so leicht, im Mantel aber fast eben so ab.

b) Eisenglanz von Elba, oxydirtes Eisen, verhielt sich in Saum und Mantel genau wie Magneteisenstein; eine Eisenglimmersorte vom Fichtelgebirge, die sich leicht in sehr dünne und doch haltbare Plättchen trennen läßt, desgleichen.

c) Fasriger Rotheisenstein, oxydirtes Eisen, vom Gottlob bei Friedrichsroda rundete sich im Saume nur an der Spitze sehr dünner Splitter ab, im Mantel auch wenn die Spitzen stärker waren, und wurde dann magnetisch.

d) Fasriger Brauneisenstein vom Gottlob bei Friedrichsroda, oxydirtes Eisen mit $14\frac{1}{2}$ Procent Wasser, zerplatzt, wenn er im Glasröhrchen erhitzt wird, und gibt Wasser aus, verhält sich übrigens vor dem Löthrohr wie Rotheisenstein, rundet sich jedoch leichter und spritzt auch im Mantel leichter Funken.

e) Raseneisenstein (Morasterz) von Hof, gab im Glasröhrchen Wasser, zerplatzte nicht, verwandelte sich an den Kanten in Saum und Mantel leichter als alle vorigen in schwarze, schla-

ckig aussehende, magnetische Masse. Weder trocken noch mit Schwefelsäure befeuchtet gab er der Flamme einen blaugrünen, auf Phosphor deutenden Schein.

f) Eisenspath, der zu verwittern beginnt, von Neila in Tirol, kohlensaures Eisenoxydul, gibt in der Glasröhre ein klein wenig Wasser, wird in der Hitze schwarz, rundet sich in Saum und Mantel ohne sehr große Schwierigkeit, wird im letztern magnetisch. Eisenspath von Steben bei Baireuth, der noch ohne Spur von Verwittrung und blaßgelblich ist, zerplatzt beim Erhitzen in der Glasröhre in viele kleine Stückchen, wird dabei schwarz und gibt fast kein Wasser.

g) Blaueisenerz, von ungewissem Fundort, läßt, in der Zange geglüht, hinter sich einen blaßblauen Schein, der blaßgrün eingefaßt ist und eine feuergelbe Spitze hat, schmilzt leicht zu einer schwarzen, vom Magnet gezogenen Masse.

h) Eisenkies (Schwefelkies) von Kurprinz bei Freiberg, bestehend aus Eisen und Schwefel, gibt in einem unten geschlossenen Glasröhrchen mit der Löthrohrflamme geglüht in der Nähe der Probe einen starken Ueberzug von röthlichbraunem geschmolzenen Schwefel und hinter diesem von gelbem Schwefelpulver. Von der Zange gehalten schmilzt er im Saum und Mantel leicht und riecht stark nach brennendem Schwefel. Auf Kohle im Mantel sowohl als im Saume geschmolzen gibt er eine spröde Kugel, die vom Magnete gezogen wird und eine eisengraue Oberfläche hat, die mit lauter Körnchen besät ist, welche sich während des Erkaltens bilden.

i) Strahlkies, ebenfalls aus Eisen und Schwefel bestehend, von Almerode in Hessen, verhält sich gerade wie Eisenkies, gibt aber, wenn er lange an der Luft gelegen, im Glasröhrchen viel Wasser und Schwefelwasserstoff.

k) Magnetkies, auch aus Eisen und Schwefel zusammengesetzt, von Boden bei Marienberg, gibt in dem unten geschlossenen Glasröhrchen keinen Beschlag, nur etwas Wasser; in dem oben und unten offnen und in der Zange Geruch von brennendem Schwefel. Auf Kohle verhält er sich genau wie Eisenkies.

8) Blei. Man nehme ein Stückchen Blei von der Größe zweier Hirsekörner, lege es ohne Grübchen auf Kohle, und treibe den Saum der Löthrohrflamme so dagegen, daß dieser flach auf der Kohle hinstreift. Sobald das Blei zur Kugel geschmolzen ist, was

sehr schnell geschieht, sieht man hinter ihm eine blaß himmelblaue oder purpur-violette Flamme. Während des Blasens sieht man von der Kugel etwas Dampf nach hinten ziehn; er besteht aus Bleioxyd, und legt sich mit schwefelgelber Farbe als Beschlag auf die Kohle. Hört man plötzlich auf zu blasen, so beginnt die Kugel zu zischen, läßt senkrecht Dampf empor steigen und erkaltet dann allmälig. Sie besteht aus metallischem Blei, hat einen sehr dünnen, glänzenden, braungelblichen Ueberzug von Oxyd, und läßt sich auf dem Ambos leicht zum dünnen Plättchen schlagen. Wirft man sie, während sie noch weiß glüht, schnell auf einen starken Bogen weißes Papier, so theilt sie sich augenblicklich in eine Menge kleine Kugeln, die fortrollen, dabei eine Spur von grauen Fleckchen bilden und bald erlöschen. Sie sehen jetzt glänzend metallisch bleifarb aus und lassen sich zu dünnen Plättchen metallischen Bleies ausschlagen. Die meisten haben aber auch schön bräunlichgelbe Flecken, manche kleine sind über und über so gefärbt. Alles was diese Farbe hat ist Bleioxyd (Bleiglätte) und zerbricht unter dem Hammer in Stückchen.

Schmilzt man ein Bleistückchen auf Kohle in der Mantelspitze, so zeigen sich alle eben genannten Erscheinungen; jedoch sieht man den blaß himmelblauen Schein hinter der Kugel nicht so deutlich und ohne Violet.

Der Beschlag, welcher sich um die Bleikugel, sie mag im Mantel oder Saume geglüht sein, gebildet hat, ist auf dem Flecke der Kohle, welches glühend gewesen, nur schwach, um dieses herum aber schön gelb und das Gelb ist dann noch von einem schwächeren weißen Beschlag kohlensauren Bleioxyduls eingefaßt. Treibt man die Löthrohrflamme gegen den Beschlag, so verschwindet er von der Stelle, wo die Kohle stark glüht, und um die glühende Stelle herum sieht man einen blauen Schein.

Schlägt man die Spitze eines Eisendrahts zur Platte, legt Blei darauf und glüht es im Saume, so erzeugt es mit dem Eisen schwarze Auswüchse und hinter diesen spielt ein blauer Schein.

Es ist schon davon die Rede gewesen, daß Blei mit Platina, Gold, Silber, Quecksilber und Kupfer leicht verschmilzt, und daß man auf der Kapelle das Gold oder Silber wieder ausscheiden, das Kupfer aber als Oxyd mit dem Bleioxyd in die Knochenasche treiben kann.

½ Blei, ½ Zinn können nur mit Mühe dahin gebracht werden, daß sie nahe vor der Mantelspitze oder in derselben zur blanken Ku-

gel schmelzen. Jedenfalls beginnt die Masse gleich nach Entfernung des Feuers stark aufzuschwellen und sich in ein blaßgelbes, oft mit Braun stark gemischtes Pulver ganz oder großentheils zu verwandeln. Die Kohle findet sich von der Probe an dicht mit blaßschwefelgelbem Beschlage bedeckt. Selbst durch einen starken Zusatz von Soda läßt sich die Sache nicht ändern.

Wenn ein zinnerner Löffel beim Biegen nicht knirscht, so verräth er dadurch im Voraus einen Zusatz von Blei. Schmilzt man ein Stückchen davon auf Kohle und es enthält viel Blei, so geschieht was soeben beschrieben ist. Bei geringerem Bleizusatz bleibt die Kugel, wenn sie im Mantel blank geschmolzen war, beim Erkalten fest; der Beschlag geht aber ebenfalls von der Kugel selbst aus und ist weiß mit starker Beimischung von Schwefelgelb. Der weiße Zinnoxydbeschlag kann nicht verflüchtigt werden, der gelbe Bleioxydbeschlag aber leicht. Glüht man also einen solchen gemischten, so erscheint er nach einiger Zeit, sobald er erkaltet ist, ganz weiß.

Mit Zink will Blei auf Kohle nicht verschmelzen, auch wenn man Soda beifügt, nicht.

½ Blei, ½ Wißmuth schmelzen im Mantel sehr leicht zur Kugel. Erkaltet ist diese schön glänzend bleifarb mit braungelbem Schein. Legt man sie auf ein andres Fleck und glüht sie im Mantel, so findet man dann, so weit die Kohle geglüht hat, einen Beschlag von sehr kleinen metallischen Kügelchen; weiterhin einen schwachen schwefelgelben und noch weiter einen weißen. Durch Glühen im Saume kann man diese Beschläge verjagen. Die Kugel läßt sich zu einem zähen Plättchen schlagen.

½ Blei, ½ Spießglanz verhalten sich ganz eben so, jedoch gibt der Spießglanz dabei viel weißen Beschlag und Dampf, die Kugel fällt kaum in's Braungelbe, das geschlagne Plättchen bricht leichter.

Legt man grau oxydirtes Blei (Bleiasche) auf Kohle, so kann es, jedoch nicht gar leicht, in Saum und Mantel zu metallischem Blei geschmolzen werden.

Gelb oxydirtes Blei (Glätte) schmilzt auf Kohle in Saum und Mantel weit leichter zu Metall und zischt im Schmelzen.

Roth oxydirtes Blei (Mennige) wird gleich beim ersten Erhitzen schwarz, und schmilzt auf Kohle sehr leicht und zischend zu Metall. Die Kohle wird in allen 3 Fällen schwefelgelb beschlagen.

Legt man ein Häufchen Mennige auf Platinablech und treibt die Löthrohrflamme von unten dagegen, so verwandelt sie sich in eine glasartig glänzende, braungelbe, spröde Masse (Glätte); die größeren Stücken derselben trennen sich von selbst leicht von der Platina; was dann noch anhaftet löst man mit Salpetersäure ab.

Schmilzt man von den 3 genannten Sorten oxydirten Bleies wenig in die Borax= oder Phosphorsalzperle, so erscheint dieselbe, wenn sie im Saume geglüht war, so wie sie dann kalt ist, wasserklar. Mit Soda im Mantel auf Kohle geglüht geben sie metallisches Blei. Wird etwas Glätte, Mennige, oder metallisches Blei auf der Spitze eines Splitters von einer thönernen Pfeife im Saume stark geglüht, so bekommt der Thon einen blaßgelben, glasartigen Ueberzug.

Daß Mennige und Bleiweiß mit Quarz zu glasartiger Masse verschmelzen können, haben wir Seite 32. gesehn; auch daß Mennige mit Quarz und Potasche sogenanntes Bleiglas gibt.

Bleiweiß (kohlensaures Bleioxydul) schmilzt in Saum und Mantel leicht und zischend zu metallischen Bleikugeln.

Weißbleierz von Zellerfeld am Harz eben so, muß aber erst im Glasröhrchen erhitzt worden sein, weil es in der Hitze heftig zerplatzt.

Grünbleierz von Freiberg schmolz im Saume auf Kohle sehr leicht, und die Kugel war nach dem Erstarren schwärzlich mit dem Glanze polirten Stahls und von lauter kleinen krystallinischen Erhabenheiten bedeckt; im Mantel schmolz sie eben so leicht, sah dann eben so aus und zeigte größere Flächen. Beide Kugeln zerfallen unter dem Hammer. Nach dem Schmelzen im Saume zeigt das Fleck der Kohle, welches geglüht hat, einen weißen, zuweilen blaßgelb eingefaßten Beschlag; dann folgt ein etwa 5 Millimeter leerer Raum, dann wieder ein weißer Beschlag. Nach dem Glühen im Mantel geht der Beschlag des glühend gewesenen Flecks der Kohle in's Gelbliche. Beim Glühen mit Soda bekam ich eine weiße Perle, die inwendig metallisches, hämmerbares Blei enthielt; auch lagen um diese Perle herum ganz kleine, freie, glänzende Kugeln von metallischem Blei. Das glühend gewesene Fleck der Kohle war blaßgelblich, am stärksten nach seinen Rändern zu; hinter diesen war die Kohle schwach weiß beschlagen, etwas weiterhin stärker.

Bleiglanz, eine Verbindung von Blei und Schwefel, das häufigste und nützlichste Bleierz. Wir nehmen krystallisirten von

Freiberg. In einem Glasröhrchen erhitzt zerplatzt er mit Heftigkeit und gibt den Geruch von brennendem Schwefel. Auf Kohle schmilzt er leicht in Saum und Mantel, stößt in beiden viel Schwefel aus, wodurch die Kohle hinter dem geglühten Fleck stark blaßweiß, weiterhin reiner weiß beschlagen wird, und verwandelt sich endlich in eine metallische Kugel, um welche noch sehr kleine herumliegen. Mit Soda auf Kohle im Mantel geglüht wirft er unaufhörlich Fünkchen, bis er sich endlich in eine metallische Kugel verwandelt hat. Mit Wasser befeuchtet riecht das Fleck stark nach Schwefelwasserstoff. Hat man aus Bleiglanz eine metallische Kugel gewonnen, so kann man dieselbe dann noch auf der Kapelle abtreiben, um zu erfahren, ob Silber darin enthalten ist.

9) Zinn. Im Mantel schmilzt es auf Kohle leicht. Wirft man die Kugel, im Augenblicke wo sie weiß glüht, auf einen starken Bogen dunkelfarbigen Papiers, dessen Ränder aufgebogen sind, so theilt sich die Kugel, die Kügelchen hüpfen mit prachtvollem Glanze herum, oxydiren sich im Hüpfen auf ihrer Oberfläche immer wieder von Neuem, und hinterlassen auf jedem Punkte, wo sie aufgefallen sind, einen weißen Flecken von Oxyd. Nach dem Erkalten ist jede metallische Zinnkugel mit einer grauen, wenig oder nicht glänzenden oxydirten Rinde umhüllt. Auch auf der Kohle setzt das im Mantel schmelzende Zinn Oxyd ab, welches zum Theil an der Probe selbst liegt, heiß blaß weißgelb, kalt aber weiß ist, nicht durch Glühen verflüchtigt, wohl aber, wo es dick liegt, durch bloßes Blasen weggeschafft werden kann. Glüht man ein Stückchen Stanniol ziemlich weit vor der Mantelspitze im Saume und öffnet die Masse zuweilen mit der Messerspitze, so kann man sie ganz in lockeres weißes Oxydpulver verwandeln. Bringt man davon ein Klümpchen von der Größe eines halben Hirsekorns in den Flammenmantel, so kann man wieder, obgleich nicht gar leicht, eine metallische Kugel daraus schmelzen, was bei einem Zusatz von Soda leichter gelingt. Schmilzt man in eine Borax- oder Phosphorsalzperle wenig von dem auf Kohle gewonnenen Zinnoxyd, so bleiben beide wasserklar.

Wird der weiße Zinnbeschlag der Kohle, da wo er dünn aufliegt, mit salpetersaurem Kobaltoxydul befeuchtet und dann in Saum oder Mantel stark geglüht, so wird er grün oder grünblau.

Krystallisirter Zinnstein, $SnO_2$, von Zinnwalde wird in Stückchen zerschlagen, die kleinsten mit Wasser an das Platinadraht-

Plättchen geklebt und im Mantel geglüht. Nach einiger Zeit sind sie blaß weiß, nicht geschmolzen, knirschen noch, wenn sie zwischen Glas und Messerklinge gebracht werden. Im Mantel backen sie zum Theil an die Platina fest. Stückchen von der Größe eines halben Hirsenkorns oder kleiner auf Kohle im Mantel geglüht schmelzen nicht, werden aber sehr allmälig kleiner und geben dicht um sich her der Kohle einen weißen Beschlag; eben so verhalten sie sich im Mantel, lassen dann jedoch nahe hinter sich ein schwarzes, etwas metallisch glänzendes Fleck. Mit Soda gemengte Krümchen auf Kohle im Mantel geglüht werden theils als weißer Oxydstaub flüchtig, theils in metallisches Zinn, vorzüglich im Innern der Masse, verwandelt. Leichter und mehr bekommt man metallisches Zinn, wenn man der Soda etwas Borax zusetzt; am leichtesten geht die Sache mit Cyan-Kalium. Um Krümchen in der Borax- oder Phosphorsalzperle aufzulösen, muß man lange blasen; die Perle bleibt beim Erkalten wasserklar, wenn der Zusatz nicht zu groß war.

Unächtes Blattsilber, womit man die Weihnachtsnüsse versilbert, besteht aus Zinn mit einem Zusatz von Zink. Es schmilzt auf Kohle im Mantel metallisch, gibt einen Beschlag, der heiß blaßgelb, kalt aber weiß ist, und grün wird, wenn er mit salpetersaurem Kobaltoxydul befeuchtet und dann stark geglüht wird.

Daß metallisches Zinn vor dem Löthrohr mit Platina, Gold, Silber, Kupfer, Blei verschmolzen werden kann, haben wir schon gesehn. Berührt man Quecksilber mit Stanniol, so verbinden sich diese 2 Metalle augenblicklich und man bekommt das Amalgam, womit die Spiegel belegt sind. Vor dem Löthrohr kann man das Quecksilber leicht verflüchtigen.

Mit Zink verschmilzt Zinn vor dem Löthrohr auf Kohle sehr ungern. Um es zu erzwingen, muß man beide mit einer Mischung von Soda und Borax bedecken. Thut man etwas Zink und Zinn in ein dünnes, kleines eisernes Löffelchen, bedeckt sie mit etwas Salmiak und treibt von unten die Löthrohrflamme gegen den Löffel, so schmelzen sie zusammen.

$\frac{1}{2}$ Zinn, $\frac{1}{2}$ Spießglanz schmelzen auf Kohle leicht im Mantel zur grauen Kugel, die sich zu einem zerbrechlichen Plättchen ausschlagen läßt.

$\frac{1}{2}$ Zinn, $\frac{1}{2}$ Wißmuth schmelzen im Mantel auf Kohle leicht zur glänzend metallischen Kugel. Hat man das Löthrohr entfernt,

so glüht die Kugel noch ziemlich lange fort, treibt aus ihrem Innern, nebst etwas Rauch, glühende Auswüchse von Gestalt des Blumenkohls, die aber, so wie sie erkalten, braun erscheinen. Dicht um die Kugel ist ein starker blaßgelber Beschlag, dessen Ränder weiß sind.

10) Zink. Legt man in ein kleines, dünnes eisernes Löffelchen kleine Zinkstückchen, etwas Salmiak darauf, und treibt von unten die Löthrohrflamme dagegen, so schmizt das Zink metallisch.

Sticht man ein dünnes Zinkplättchen nah am Rande der Kohle ein und treibt den Saum der Löthrohrflamme gegen dessen scharfe Kante, so sinkt es gleich zusammen, erscheint auswendig glanzlos und grau, inwendig flüssig und glänzend. Wird das Glühen im Saume fortgesetzt, so bedeckt sich das Metall dicht mit prächtig weißgelb leuchtendem Staube, welcher Zinkoxyd ist; auch beschlägt die Kohle von der Probe an dicht mit diesem Oxyde, welches nach dem Erkalten weiß erscheint. Hebt man, während die Probe weiß glüht und stark raucht, zuweilen die Löthrohrflamme so, daß sie über ihr durch den Rauch streicht, so sieht man daselbst oft einen schönen grünlichen oder weißgelben Schein. Bläst man mit dem Munde stark auf den Beschlag, so fällt er da ab, wo er sehr dicht liegt. Befeuchtet man das Uebrige mit salpetersaurem Kobaltoxydul, so wird es grün und die Ränder zeigen sich hier und da blau. Im Mantel verhält sich Zink eben so; thut man Soda hinzu, so bäckt es mit dieser zur schwarzen Masse zusammen, verflüchtigt sich aber dann doch allmälig. Auf Kohle mit etwas Salmiak bedeckt schmilzt Zink im Mantel schnell zur metallischen Kugel, die sich dann aber auch oxydirt.

Schmilzt man wenig Zinkoxyd in die Borax- oder Phosphorsalzperle, so erscheint sie nach dem Erkalten wasserklar.

Vom Zinkvitriol ist schon Seite 65. die Rede gewesen.

Zinkblende ist ein aus Zink und Schwefel bestehendes Erz. Schwarze von Freiberg platzte sogleich, wie sie in der Zange geglüht werden sollte; in dem unten und oben offnen Glasröhrchen mit dem Löthrohr geglüht zerplatzte sie ebenfalls, schmolz nicht, gab ober- und unterhalb der Probe einen leichten weißen Beschlag, und aus dem Röhrchen kam der Geruch brennenden Schwefels. Auf Kohle buken die abgeglühten Stückchen mit Soda zu schwarzer Masse zusammen, setzten an die Kohle einen Beschlag von Zinkoxyd, und gaben, befeuchtet, den Geruch von Schwefelwasserstoff.

Galmei, kohlensaures Zinkoxyd, gelber späthiger von Brilon bei Aachen und weißer erdiger aus Kärnthen gaben beide im Mantel auf Kohle, ohne deutliche Anzeigen des Schmelzens, einen Zinkoxydbeschlag, der sich schnell grün färbte, wie er mit salpetersaurem Kobaltoxydul befeuchtet und geglüht ward.

11) Kobalt. Metallisch wird der Kobalt nicht gebraucht. Seine Erze zeichnen sich sämmtlich dadurch aus, daß sie, nachdem man sie stark geglüht und dadurch das Arsenik großentheils verjagt hat, der Borax- und Phosphorsalzperle eine schön smalteblaue Farbe geben, dieselbe blaue Farbe, welche man oft an Porzellan und Steinzeug sieht.

In der Chemie bedient man sich öfters des salpetersauren Kobaltoxyduls, und wir haben schon gesehn, daß selbiges in der Glühhitze das gemeine Glas, den Thon, den Borax smalteblau, den Talk blaßrosa, das Zinn- und Zinkoxyd grün färbt. Das salpetersaure Kobaltoxydul wird bereitet, indem man erst aus Speiskobalt das Oxydul künstlich darstellt, dann es in verdünnter Salpetersäure auflöst. Man bewahrt es in Glasfläschchen mit eingeschliffnem Glasstöpfel auf, und taucht, wenn man etwas damit befeuchten will, ein reines Glasstäbchen hinein. Feste Steine müssen vorher stark geglüht, oder so fein als möglich im Diamantenmörser gepülvert sein. Bäckt das Pulver auf der Kohle zusammen, so glüht man es noch zwischen den Spitzen der Zange. Die blaue von dem salpetersauren Kobaltoxydul mitgetheilte Farbe zeigt sich nur bei Tageslicht in ihrer Eigenthümlichkeit, bei Kerzenlicht sieht sie nicht blau aus. Hat das salpetersaure Kobaltoxydul, dessen man sich bedient, den Fehler, nicht frei von Arsenik zu sein, so erkennt man dies daran, daß es einen Knoblauchgeruch gibt, wenn man Kohle damit befeuchtet und im Mantel glüht.

Kobaltblüthe von Saalfeld gibt, im Glasröhrchen erhitzt, Wasser. Auf Kohle im Mantel geglüht gibt sie hinter sich eine hellblaue Flamme und in der Entfernung von etwa 4 Millimetern hinter der Probe einen Beschlag von weißer arseniger Säure, den man wegbrennen kann. Während des Glühens gibt sie giftigen, knoblauchartig riechenden Arsenikdampf. Nach dem Glühen hat sie sich in eine schwarze, glanzlose Masse verwandelt, die vom Magnet gezogen wird; ein sehr kleines Krümchen dieser Masse reicht hin, eine Boraxperle stark smalteblau zu färben. Die Phosphorsalzperle

zeigte sich, nach Zusatz eines Krümchens, im Erkalten smalteblau, ganz kalt aber violet.

Schwarzer, kleintraubiger Erdkobalt von Katterfeld (zwischen Schnepfenthal und Georgenthal). Mit der Zange in die Löthrohrflamme gebracht zerplatzt er, muß also erst im Glasröhrchen geröstet werden, wo er knistert, in einige Stücken springt, und viel Wasser absetzt. Sodann mit der Zange oder auf Kohle geglüht färbt er den Flammensaum nicht merklich blau, gibt auf Kohle im Mantel, etwas von sich entfernt, einen schwachen weißen Beschlag, keinen merklichen Arsenikgeruch. Glüht man diesen Beschlag allein, so verschwindet er großentheils, aber ohne Arsenikgeruch. Die ausgeglühte Masse ist bröcklich, schwarz. Ist sie gepülvert, so werden einzelne Theile vom Magnet gezogen, was eine Folge des Kobaltgehalts ist. Das Pulver färbt die Boraxperle im Mantel smalteblau, was eine Folge des Kobalts ist, doch geht die Farbe im Saum oft durch den Braunsteingehalt in Violet über. Mischt man 1 Theil gepülverten Erdkobalt mit 2 Theilen Soda und 1 Theil Salpeter gut zusammen, breitet die Mischung auf Platinablech aus und glüht sie im Saume, so bekommt man eine grünspangrüne Farbe, welche ebenfalls von Braunstein herrührt. Die Phosphorsalzperle wurde in Saum und Mantel so gefärbt, daß die smalteblaue Farbe vorherrschte. Es wurde dann etwas viel Pulver in die Phosphorsalzperle geschmolzen, so daß sie dunkelfarbig aussah; sie ward nun abgestoßen, auf Kohle gelegt, mit wenig Zinn im Mantel verschmolzen und zeigte sich smalteblau; es ward mehr Zinn zugegeben, und sie erschien violet.

Speiskobalt von Glücksbrunn im Thüringer Wald setzt im Glasröhrchen, das an beiden Seiten offen ist, geglüht einen weißen Beschlag von arseniger Säure ab. Auf Kohle im Mantel geglüht setzt er in einiger Entfernung den weißen Beschlag ab, verpestet die Luft mit Arsenikgeruch, verliert sehr an Größe und verwandelt sich in ein schwarzes Kügelchen, das vom Magnet gezogen wird. Unter dem Hammer zerspringt es, und wenn man Stückchen davon in Borax oder Phosphorsalz verschmilzt, so werden sie rein smalteblau.

12) Braunsteinmetall (Mangan). Dieses Metall kommt nur mit Sauerstoff verbunden vor und wird von selbigem nur durch chemische Mittel getrennt, um die Wißbegierde zu befriedigen. Um

sich von dem Dasein des oxydirten Braunsteinmetalls, gewöhnlich Braunstein genannt, zu überzeugen, stellt man Versuche an, bei welchen es sich durch seine Farbe verräth. Die Boraxperle wird nämlich im Flammensaume durch einen geringen Zusatz, wie wir Seite 58. gesehn, amethyst-violet; diese Farbe kann in der Mantelspitze entweder blasser oder ganz weg gebrannt werden, was noch leichter gelingt, wenn man die Perle abstößt und auf Kohle in der Mantelspitze glüht. Mit der Phosphorsalzperle verhält sich's eben so, jedoch bedarf sie mehr, um deutlich gefärbt zu werden. Schmilzt man eine Perle von Soda am Platinadraht und ein Krümchen Braunstein hinein, so erscheint sie nach dem Erkalten grünspangrün, und die Farbe tritt noch stärker hervor, wenn man jetzt ein Krümchen Salpeter hinein schmilzt. Man kann die Probe auch, so wie beim Erdkobalt Seite 97. angegeben, auf Platinablech machen, denn Soda schmilzt nicht gar leicht an den Platinadraht.

a) Graubraunstein von Elgersburg, in sehr feinen Nadeln krystallisirt, ist selbst in den feinsten Spitzen unschmelzbar, wiewohl sich dieselben zuweilen vor dem Feuerstrome etwas verkürzen oder biegen. Wir reiben ein Stückchen von Erbsengröße mit eben so viel Kali (Aetzkali) Abends bei Kerzenlicht gut zusammen, thun dann die Masse in ein kleines eisernes Löffelchen und treiben die Löthrohrflamme von außen heftig dagegen, bis nichts mehr zischt und eine dunkelfarbige Schlacke entstanden ist. Nun thun wir in ein Probirgläschen 4 Theelöffel voll Wasser, halten es gegen die Kerzenflamme, und werfen ein linsengroßes Stückchen von der Schlacke hinein. Es löst sich sogleich mit prächtig smaragdgrüner Farbe im Wasser auf, und schnell oder langsam geht diese Farbe dann in ein prächtiges Purpurrosa über. Diese Erscheinung nennt man das mineralische Chamäleon.

Glanzbraunstein, Schwarzbraunstein und Hartbraunstein zeigen vor dem Löthrohr keine Abweichung von den angeführten Eigenschaften.

13) Spießglanz. Mit diesem Metalle kann man sich leicht ganz im Kleinen ein prächtiges Feuerwerkchen machen. Man legt ein Stückchen von der Größe eines Hirsekorns auf Kohle, ohne merkliche Grube, glüht es im Saume, es schmilzt augenblicklich zur Kugel, hinter welcher sich ein blaß bläulichgrüner Schein zeigt.

Jetzt wirft man die Kugel schnell auf einen Bogen dicken, dunkelfarbigen Papiers, dessen Ränder aufwärts gebogen sind; sie theilt sich sogleich und die kleinen Kügelchen hüpfen mit prächtigem weißen Glanze leuchtend, und ihren Weg auf dem Papiere mit braunen Brandflecken und weißem Oxyd bezeichnend, umher. Betrachtet man darauf die Kohle, so ist das Fleck, welches stark geglüht hatte, leer, um dasselbe und am meisten dahinter ein weißer Beschlag. Dieser verschwindet augenblicklich, wo man die Gluth der Löthrohrflamme auf ihn treibt, und zeigt dabei, am stärksten, wenn er von der Mantelspitze berührt wird, den blaß bläulichgrünen Schein. Schmilzt man nun auf neuer Kohle eine neue Kugel im Saume, und entfernt, so wie sie weiß glüht, die Flamme, da glüht sie von selbst noch lange fort und stößt dicke Wolken von Oxyd aus, wobei sie immer kleiner wird. Die Wolken lagern sich theils nah und fern auf die Kohle, theils steigen sie empor, ja sie bilden zuweilen stehen bleibende, wie aus feinster Spinnewebe gefertigte Thürmchen von 2 bis 50 Millimeter Höhe. Schwenkt man die Kohle, während die Kugel raucht, so wird diese noch eifriger. Ist sie erkaltet, so findet man sie gewöhnlich von schön glänzenden nadelförmigen Krystallen bedeckt und umgeben. Schmilzt man eine im Mantel, so zeigen sich dieselben Erscheinungen. Die erkalteten Kugeln zerfallen unter dem Schlage des Hammers in viele Stückchen.

Schmilzt man ein wenig von dem auf der Kohle abgesetzten Oxyd in eine Borax- oder Phosphorsalzperle, so bleibt sie wasserklar.

Daß sich Spießglanz vor dem Löthrohr mit Platina, Gold, Silber, Kupfer, Blei, Zinn verschmelzen läßt, haben wir schon gesehn. $\frac{1}{2}$ Spießglanz, $\frac{1}{2}$ Wißmuth verschmelzen ebenfalls sehr leicht. Sobald man die Flamme entfernt hat, raucht dann die Kugel noch stark und hüllt sich in weißen Oxydstaub.

G r a u s p i e ß g l a n z e r z aus Steiermark besteht aus Spießglanz und Schwefel, schmilzt sogleich auf Kohle, gibt den blaß bläulichgrünen Schein, breitet sich aus und verflüchtigt sich ohne Rückstand, indem es sich in weißes Spießglanzoxyd und schwefligsaures Gas auflöst.

14) W i ß m u t h. Schmilzt augenblicklich in Saum und Mantel zur blanken Kugel. Hört man, sobald diese weiß glüht, mit Blasen auf, so oxydirt sich die Oberfläche mit Zischen und oft mit Spritzen glanzlos und grau. Fährt man wieder fort zu blasen, so verschwindet dieser Ueberzug ebenfalls zischend und zuweilen spritzend.

Erkaltet gehämmert zerbricht das Metall leicht. Wirft man die Kugel weißglühend auf einen starken Bogen weißen Papiers, so theilt sie sich sogleich in viele kleine, welche fortrollen und ihren Weg mit Brandflecken bezeichnen. Sei nun die Kugel im Saum oder Mantel geglüht, so hinterläßt sie, wenn sie glühend abgeworfen war, um das Fleck der Kohle, welches glühend gewesen, herum, und am stärksten dahinter, einen starken citrongelben Beschlag von Wißmuthoxyd, der mit einem leichten, bläulichweißen von kohlensaurem Wißmuthoxyd eingefaßt ist. Bringt man die Löthrohrflamme gegen einen Theil dieses Beschlags, so verschwindet er augenblicklich, wo die Kohle glüht, und gibt im Verschwinden keinen farbigen Schein.

Wird Wißmuthoxyd auf Kohle im Saum oder Mantel geglüht, so verflüchtigt es sich großentheils, gibt aber doch einige kleine metallische Kugeln. Mit Soda gemengt schmilzt es metallisch, bevor sich noch viel verflüchtigt hat.

Daß Wißmuth vor dem Löthrohr mit Platina, Gold, Silber, Kupfer, Blei, Zinn, Spießglanz leicht verschmilzt, haben wir gesehn.

W i ß m u t h o c h e r aus dem Kobaltbergwerk bei Katterfeld, zwischen Schnepfenthal und Georgenthal, gibt, im Glasröhrchen erhitzt, Wasser aus, schmilzt leicht auf Kohle in Saum und Mantel stark schäumend zu blankem Metall, und gibt den oben beschriebnen Beschlag. Oefters zerspringt er beim ersten Angriff der Flamme. Mit Soda auf Kohle gebracht springt er gern fort, wenn er nicht vorher im Glasröhrchen geröstet, dann gepülvert und gut mit Soda gemengt war. Er gibt mit Soda schwarze Schlacke, worin man einzelne metallisch blinkende Körnchen sieht. Schmilzt man ein wenig am Platinadraht in Saum oder Mantel zur Borax- oder Phosphorsalzperle, so zeigen sich beide nach dem Erkalten wasserklar.

15) U r a n. Wir nehmen Uranpecherz von Johanngeorgenstadt. Im Glasröhrchen, das unten und oben offen ist, setzt es beim Glühen nur einen Beschlag von Wasser ab; gepülvert und mit Soda gemengt gibt es schwarze Schlacke und in einiger Entfernung einen ziemlich geringen Beschlag, der aus Gelb und Weiß gemischt ist, und sich, ohne merklichen Schein, wegglühen läßt. Die Boraxperle wird durch wenige Krümchen im Saum flaschengelb gefärbt, was im Mantel wenig mehr in's Flaschengrüne übergeht. Die Phosphorsalzperle wird im Saume flaschengrün, im Mantel smaragdgrün.

16) Chrom. Kommt nicht metallisch vor. Der Chromeisenstein enthält $60\frac{4}{10}$ Procent Chromoxyd und dient zur Darstellung des grünen Chromoxyds. Wir nehmen aus Norwegen stammenden. Er färbt die Borax- und Phosphorsalzperlen so, daß sie während des Erkaltens von Eisenoxyd flaschengelb, nach dem Erkalten aber von Chromoxyd smaragdgrün erscheinen.

Künstlich bereitetes Chromoxyd gibt dem Borax und Phosphorsalz eine Farbe, die nach dem Erkalten ebenfalls smaragdgrün erscheint.

17) Wasserblei. Kommt nicht metallisch vor. Wir nehmen Wasserbleiglanz von Altenberg bei Freiberg, bestehend aus Wasserblei und Schwefel. Mit der Zange in die Löthrohrflamme gehalten schmilzt er nicht, schwillt aber etwas und wird weißlich. Bewegt man ihn langsam durch das Enddrittel des Mantels quer hinüber und herüber, so färbt er den Saum, so oft er durch ihn geht, gelbgrün. Glüht man ihn auf Kohle etwa 15 Millimeter vor der Mantelspitze, so bekommt die Kohle hinter der Probe ziemlich weit hin einen kupferrothen Glanz. Legt man ihn mit etwa gleich viel Salpeter in ein Platinalöffelchen oder ein löffelartig gebogenes Platinablech, und treibt die Flamme von unten dagegen, so glüht er sprühend und löst sich großentheils im Salpeter auf.

18) Wolfram-Metall. Wir nehmen Wolframerz von Zinnwald in Böhmen, bestehend aus Wolfram, Eisen und Braunstein, die sämmtlich oxydirt sind. Hält man ein dünnes Stückchen mit der Zange in die Mantelspitze der Löthrohrflamme, so rundet und verdickt es sich langsam, verändert seine Farbe nicht wesentlich, zeigt eine rauhe Oberfläche. Werden einige Krümchen in die Phosphorsalzperle geschmolzen, so erscheint dieselbe nach dem Glühen im Saume, durch ihren Eisengehalt, erkaltend und kalt schön flaschengelb. Wird dieselbe Perle dann im Mantel geglüht, so behält sie im Erkalten die flaschengelbe Farbe, sie zieht aber nach dem Erkalten stark in Purpurrosa, was durch den Wolframgehalt bewirkt wird. Reibt man 1 Theil gepülvertes Wolframerz mit 2 Theilen Soda und 1 Theil Salpeter gut zusammen, breitet die Mischung auf Platinablech dünn aus und glüht sie im Saume, so bekommt man grünspangrüne Farbe, welche von Braunstein herrührt.

19) Arsenik. Wenn man die Versuche mit diesem furchtbaren Gifte an ganz kleinen Stückchen, in einem nicht geschlossenen

Raume, den man nachher verläßt, z. B. in der Nähe eines offnen Kamins, vornimmt, und es so einrichtet, daß der Dampf gleich abzieht, so sind sie ganz gefahrlos.

Wir beginnen mit gediegen Arsenik von Churprinz bei Freiberg. Ein Stückchen von der Größe eines halben Hirsekorns wird in die Mitte eines Glasröhrchens gelegt, welches etwa so dünn wie eine starke Rabenfeder und 100 Millimeter lang oder länger ist. Das eine Ende halten wir mit der linken Hand, das andre schließen wir mit dem Zeigefinger der rechten. Nun bringen wir das Röhrchen wagrecht über die ruhig brennende Mantelspitze der Stearinkerze, welche für diesen Fall passender ist als Weingeist, dessen Flammenspitze flackert. Kaum ist die Probe heiß geworden, so gibt sie viel Dampf, und es setzt sich links und rechts, etwa 5 Millimeter von der Probe entfernt, ein schwarzer Beschlag von metallischem Arsenik ab, der hier und da vorn und hinten weiß und orange gesäumt ist. Erhitzt man den Beschlag, so zieht er gleich weiter und die erhitzte Stelle des Glases wird ganz rein. Von der Probe bleibt etwas übrig, ein Beweis, daß sie nicht ganz aus Arsenik bestand. Entfernen wir nun den Finger der rechten Hand von der einen Oeffnung, so daß in der Röhre ein Luftzug entstehn kann, und bringen die Weingeistflamme unter die beschlagenen Stellen, so verschwindet der Beschlag, das metallische Arsenik nimmt Sauerstoff an, verwandelt sich in arsenige Säure, die als weißer Dampf theils die Röhre verläßt, theils sich an deren kältere Theile inwendig ablagert. So lange das Röhrchen geschlossen war, roch man an der Mündung entweder Knoblauchsgeruch, welcher dem metallisch verdampfenden Arsenik eigen ist, oder auch keinen, wenn sich nämlich alles Arsenik in der Röhre selbst ablagerte. Auch wenn die ganz offne Röhre erhitzt wird, kommt Knoblauchsgeruch aus ihr hervor, ohne Zweifel weil sich im Dampfe noch nichtoxydirte Arseniktheilchen befinden.

Man nehme ferner ein dünnes, enges Glasröhrchen von der Länge des kleinen Fingers, oben weiter und offen, unten in ein geschlossenes Spitzchen, welches die Stärke einer dicken Stricknadel hat, ausgezogen, lasse ein Stückchen metallischen oder oxydirten Arseniks von der Größe eines halben Mohnkorns hineinfallen, dann ein Stückchen Kohle von der Dicke einer Stricknadel und 4 bis 5 Millimeter lang, welches etwa 2 Millimeter über dem Arsenik im

Röhrchen stecken muß. Nun erwärmt man das Röhrchen gelinde über der freien Flamme, damit es hernach nicht platzt, und treibt dann die Löthrohrflamme von der Seite schwach gegen die Stelle, wo die Kohle liegt, bis diese glüht, und dann gleich gegen das Arsenik. Dieses verwandelt sich in Dampf, welcher an der Kohle vorbei muß und sich etwa 10 Millimeter oberhalb derselben, wo das Gläschen nicht ganz heiß ist, als etwa 5 Millimeter breiter Ring von schwarzem Beschlag absetzt, den man Arsenikspiegel nennt. Er ist metallisches Arsenik. Hatten wir gediegen Arsenik in das Röhrchen geworfen, so hatte sich dieses ohne Weiteres verflüchtigt und das Glas beschlagen; hatten wir aber oxydirtes gebraucht, so hatte es sich zwar ebenfalls verflüchtigt, aber der Sauerstoff war ihm von der glühenden Kohle, an der es vorbei mußte, entzogen worden. Der Arsenikspiegel hat übrigens die Eigenschaft, welche wir schon kennen, daß er nämlich gleich da weicht, wo man ihn erhitzt.

Legt man ein Stückchen gediegen Arsenik von der Größe eines halben Mohnkorns auf Kohle und erhitzt es im Saume oder Mantel, so verflüchtigt es sich augenblicklich, und die Kohle bekommt um den Platz, wo sie heiß gewesen war, also oft wohl 40 Millimeter von der Probe entfernt, einen weißen Beschlag von arseniger Säure, $As_2 O_3$, welcher sich gleich wieder verflüchtigt, sobald er mit der Löthrohrflamme erhitzt wird. Ein Stückchen gediegen Arsenik von Größe eines Hirsekorns wäre zu diesem Versuche viel zu groß, denn schon unser halbes Mohnkörnchen gibt ganze Wolken weißen, nach Knoblauch stinkenden Qualms, die im Augenblick einen großen Raum verpesten können. Wird arsenige Säure auf Kohle geglüht, so verflüchtigt sie sich ohne Knoblauchsgeruch. Setzt man ihr aber etwas befeuchtete Soda zu und glüht sie im Mantel, so kommt Knoblauchsgeruch, weil das Arsenik mit Hülfe der Soda desoxydirt wird.

Ist Arsenik in irgend einem Mineral enthalten, so verräth es sich in der Regel durch den Knoblauchsgeruch, den es gibt, wenn es im Mantel allein oder mit etwas Soda geglüht wird.

Arsenikkies ist ein aus Eisen, Schwefel, Arsenik und Sauerstoff bestehendes Erz. Wir nehmen krystallisirten von Freiberg, und legen ein Stückchen von der Größe eines halben Hirsekorns in ein ziemlich tiefes Grübchen, weil es sonst leicht wegspringt. Es

stößt beim Erhitzen anfangs weiße, nach Knoblauch riechende Wolken aus, verkleinert sich allmälig sehr, und schmilzt zu einer schwarzen Kugel, die vom Magnet gezogen wird.

Dann nehmen wir Rauschroth (Realgar) aus Ungarn, bestehend aus Arsenik und Schwefel, schieben ein Stückchen in ein Glasröhrchen, dessen eines Ende wir mit dem Finger zudrücken, erhitzen die Probe, sie schmilzt, beschlägt die Röhre um sich herum, so weit sie nicht ganz heiß ist, mit schön gelblichrother Farbe, die nach außenhin schwefelgelb eingefaßt ist. Oeffnen wir das Röhrchen ganz und erhitzen den Beschlag stark, so können wir ihn weiter und zuletzt ganz hinaus jagen. Auf Kohle geglüht verflüchtigt sich das Rauschroth mit blaß gelblichblauer Flamme und dickem, nach Knoblauch riechendem Rauch.

Rauschgelb aus Natolien verhält sich eben so, doch ist der Beschlag in der Glasröhre nicht so schön roth.

# Inhalts-Verzeichniß.

Vorbemerkung: Die Preise, welche ich angebe, sind aus folgenden Heftchen entnommen, die sich Jeder, der weitere Angaben wünscht, leicht selbst anschaffen kann:

Verzeichniß chemischer Apparate, Reagentien, Mineralien, von Eduard Greßler zu Erfurt, Johannisstraße Nro. 1167.

Verzeichniß der bergakademischen Mineralien-Niederlage zu Freiberg. — Man wendet sich an die Administration derselben.

Arznei-Taxe für das Herzogthum Gotha. Verlag der Engelhard-Reyherschen Hofbuchdruckerei zu Gotha.

Gr. bedeutet Greßler; Fr. die Mineralien-Niederlage zu Freiberg; Ap. Apotheke.

Chemische und physikalische Werkzeuge aller Art bezieht man auch in vorzüglicher Güte vom Mechanikus Hermann Ausfeld zu Gotha.


Alaun, 1 Unze 1 gl. Ap. Seite 63.
Alaunschiefer, 2½ bis 5 gl. Fr. 47.
Albit, 5 gl. bis 1½ Thlr. Fr. 46.
Ambos, viereckig, für Löthrohrproben, 15 gl. Gr. 29.
Amiant, 2½ bis 10 gl. Fr. 53.
Anthrazit, 2½ bis 25 gl. Fr. 67.
Apatit, 5 gl. bis 3 Thlr. Fr. 53.
Arsenik, gediegen, 2½ bis 15 gl. Fr. 102.
Arsenikkies, 2½ bis 25 gl. Fr. 103.
Asbest, 2½ bis 15 gl. Fr. 53.
Asphalt, 3 bis 10 gl. Fr. 68.
Bernstein, 5 bis 25 gl. Fr. 67.
Beryll, edler, 10 gl. bis 5 Thlr. Fr. 41.
Beryll, gemeiner, 2½ bis 25 gl. Fr. 41.
Bimsstein, 4¾ gl. Gr. 46.
Bittersalz, 1 Unze, 6 pf. Gr. 64.
Blattgold, unächtes. 83.
Blattsilber, unächtes. 94.
Blaueisenerz, 2½ bis 5 gl. Fr. 89.
Blei, chemischrein, ½ U. 2½ gl. Gr. 89.
Bleiglanz, 2½ gl. bis 1⅓ Thlr. Fr. 6¼ gl. Gr.; silberhaltiger, 12½ Gr.
Bleiglätte, in Kramläden und beim Töpfer zu haben. 91.
Bleiweiß, 1 Drachme 1 gl. Ap. 92.
Borax, 1 Unze 4 gl. Gr. 56.
Borsäure, ¼ Unze 2½ gl. Gr. 56.
Brauneisenstein, 2½ bis 10 gl. Fr. 4¾ gl. Gr. 88.
Braunkohle, 3¼ gl. Gr. 67.
Braunstein. 98.
Bronzit, 2½ bis 10 gl. Fr. 53.
Buntkupfererz, 2½ gl. bis 3 Thlr. Fr. 4¾ gl. Gr. 85.
Chromeisenstein, 5 bis 15 gl. Fr. 101.
Chromoxyd, grünes, 1 Drachme 1 gl. Gr. 101.
Chrysolith. 48.
Cölestin, 12½ gl. Gr. 2½ gl. bis 6 Thlr. Fr. 54.
Dachschiefer. Man kann auch, statt

dessen, ein Stück von einer zerbrochnen Schiefertafel nehmen. 47.
Destillirtes Wasser, 3 Unz. 6 pf. Ap.
Diamant, 1 bis 8 Thlr. Fr. 36.
Diamantenmörser, 3 Thlr. Gr. 29.
Diamantspath, 20 gl. bis 4 Thlr. Fr. 40.
Eisen (chemisch rein) $\frac{1}{2}$ Unze $2\frac{1}{2}$ gl. Gr. 86.
Eisen, fein gepülvert, 3 Drachmen 4 gl. 2 pf. Ap.
Eisenglanz, 5 gl. bis 3 Thlr. Fr. 88.
Eisenglimmer, $2\frac{1}{2}$ bis 25 gl. Fr. 88.
Eisenkies (Schwefelkies) $2\frac{1}{2}$ gl. bis 2 Thlr. Fr. 89.
Eisenoxyd, rothes, 2 Drachmen 1 gl. Gr. 87.
Eisenspath, $2\frac{1}{2}$ bis 15 gl. Fr. $6\frac{1}{4}$ gl. Gr. 89.
Eisenvitriol, 2 Unzen 9 pf. Gr. 65.
Erdkobalt, 5 bis 20 gl. Fr. 97.
Fahlerz, $2\frac{1}{2}$ gl. bis 3 Thlr. Fr. 86.
Feldspath, gem., $2\frac{1}{2}$ bis 10 gl. Fr. 45.
Feueropal, 1 bis 5 Thlr. Fr. 36.
Feuerstein, in Kramläden, das St. etwa 1 pf. 35.
Filtrirpapier, gewöhnliches, das Buch $2\frac{1}{2}$ gl. Gr. 38.
Flußkalk (Flußspath) $3\frac{1}{4}$ gl. Gr. 52.
Galmei, $2\frac{1}{2}$ gl. bis $1\frac{1}{2}$ Thlr. Fr. 96.
Glasröhrchen, 150 Millimeter lang, $4\frac{1}{3}$ im Lichten weit, $\frac{1}{2}$ gl. Gr. 24.
Glätte, siehe Bleiglätte.
Glaubersalz, gereinigtes, 1 Unze 1 gl. Ap. 59.
Glimmer, $2\frac{1}{2}$ bis 25 gl. Fr. 43.
Gold, Blattgold, das Blättchen 1 gl. Ap. Um Draht zu haben, bittet man den Goldschmid, einen für etwa 10 gl. anzufertigen. 72.
Granat, Almandin, 5 gl. b. $1\frac{1}{2}$ T. 42.
Granat, Pyrop, $2\frac{1}{2}$ bis 5 gl. Fr. 42.
Graphit. Ganz reinen englischen bezieht man aus der Apotheke. 1 Drachme 1 gl. 37.
Graubraunstein, $2\frac{1}{2}$ bis 10 gl. Fr. $9\frac{1}{2}$ gl. Gr. 98.
Grauspießglanzerz, $2\frac{1}{2}$ gl. bis 1 Thlr. Fr. 99.
Griffelschiefer, das Stück in Kramläden etwa 2 pf. 47.
Grünbleierz, 5 gl. bis $2\frac{1}{2}$ Thlr. Fr. 92.
Gyps, $2\frac{1}{2}$ gl. bis 2 Thlr. Fr. 51.
Gypsspath, $4\frac{3}{4}$ gl. Gr. 51.
Halbopal, $2\frac{1}{2}$ gl. Fr. 36.
Hand-Löthrohr von Messing mit massiv geformtem, dann durchbohrtem Platina-Köpfchen, 1 Thlr. $17\frac{1}{2}$ gl. Gr. 7.
Höllenstein, krystallisirter, 5 Gran 1 gl. Ap. 25.
Hornsilber, $\frac{1}{2}$ bis 5 Thlr. Fr. 79.
Kalaït, siehe Türkis.
Kali, $\frac{1}{4}$ Unze 1 gl. 9 pf. Gr. 60.
Kali-Salpeter, 2 Unzen 1 gl. 7 pf. Gr. 61.
Kalkspath, $2\frac{1}{2}$ gl. bis $1\frac{1}{2}$ Thlr. Fr. 49.
Kalkstein, $2\frac{1}{2}$ gl. Fr. Gr. 49.
Kapelleneisen nebst Bolzen und Gestellchen bei Bergmechanikus Lingke in Freiberg, $1\frac{1}{3}$ Thlr. 74.
Kieselguhr, 1 Drachme $2\frac{1}{2}$ gl. Gr. Fr. 36.
Knochenasche, weiße, 1 Drachme $\frac{1}{2}$ gl. Gr. 33.
Kobalt, metallisch, 1 Drachme $1\frac{1}{2}$ Thlr. Gr. 96.
Kobaltblüthe, $2\frac{1}{2}$ gl. b. 3 T. Fr. 96.
Kohlenschiefer (Schieferthon) mit Kräuterabdrücken, kleine Stücken $4\frac{3}{4}$ gl. Gr.; große Schaustücken $1\frac{1}{4}$ bis 24 Thlr. Gr. 47.
Kolkothar, siehe Eisenoxyd.
Korund. 39.
Kupfer (chemisch rein), $\frac{1}{2}$ Unze $2\frac{1}{2}$ gl. Gr. 81.
Kupfer, gediegen, 5 gl. bis 3 Thlr. Fr. 84.
Kupferglanz, $2\frac{1}{2}$ gl. bis $2\frac{1}{2}$ Thlr. Fr. 86.

Kupferkies, $2\frac{1}{2}$ gl. bis $1\frac{1}{3}$ Thlr. Fr. $4\frac{3}{4}$ gl. Gr. 84.

Kupferlasur, 5 gl. bis 4 Thlr. Fr. 84.

Kupferoxyd, schwarzes, 2 Drachm. 1 gl. Gr.

Kupfervitriol, 1 Unze $3\frac{1}{2}$ gl. Gr. 64.

Labrador, 5 gl. bis 3 Thlr. Fr. 46.

Lackmus-Papier kann man bei Hrn. Greßler und in Apotheken haben.

Lasurstein, 25 gl. bis 2 Thlr. Fr. 44.

Leuchter v. Weißblech für das Stand-Löthrohr beim Klempner etwa $\frac{1}{2}$ Thlr. 11.

Löthrohrgestell von Ahorn beim Drechsler etwa 12 gl. 12.

Magneteisenstein, $\frac{1}{2}$ bis 1 Thlr. Fr. 88.

Magnetkies, $2\frac{1}{2}$ bis 20 gl. 89.

Malachit, 5 gl. bis 4 Thlr Fr. 84.

Meerschaum, 10 gl. bis 1 Thlr. Fr. 48.

Mennige, 1 Unze 1 gl. 8 pf. Ap. 91.

Mörser von Quarz (Achat), $1\frac{1}{2}$ Thlr. Gr. 29.

Natron, $\frac{1}{4}$ Unze $1\frac{1}{4}$ gl. Gr. 56.

Nickel, 1 Drachme $2\frac{1}{2}$ gl. Gr. 80.

Nickeloxydul, 1 Drachme 6 gl. Gr. 81.

Obsidian, 5 bis 20 gl. Fr. 46.

Olivin, $2\frac{1}{2}$ bis 15 gl. Fr. 48.

Pechstein, grüner, $6\frac{1}{4}$ gl. Gr. 46.

Phosphor, 2 Drachmen 3 gl. Ap. Muß unter Wasser aufbewahrt werden. 62.

Phosphorsalz, 1 Unze $2\frac{1}{2}$ gl. Gr. 27.

Pistolenlauf mit Deckel beim Schlosser etwa 12 gl. 13. unten.

Platinadraht, allerfeinster, genügt für 4 gl. von Gr.; auch nimmt man ihn von abgelegten Platinaschwämmchen. 69.

Platinadraht, von Dicke des Hauszwirns, 60 Millimeter lang, 3 gl. Gr. 25.

Porzellanerde (Kaolin), $2\frac{1}{2}$ bis 10 gl. Fr. 47.

Potasche, $\frac{1}{2}$ Unze 2 gl. Gr. 60.

Quarz, Bergkrystall, $2\frac{1}{2}$ gl. bis $2\frac{1}{2}$ Thlr. Fr. 31.

Quecksilber, $\frac{1}{2}$ Unze $3\frac{3}{4}$ gl. Gr. 79.

Quecksilberoxyd, rothes, 1 Gran $1\frac{1}{2}$ gl. Gr. 24.

Raseneisenstein, $2\frac{1}{2}$ bis 5 gl. Fr. 88.

Rauschgelb, 5 bis 25 gl. Fr. 104.

Rauschroth, $7\frac{1}{2}$ gl. bis $1\frac{2}{3}$ Thlr. Fr. 104.

Rotheisenstein, $2\frac{1}{2}$ bis 15 gl. Fr. 88.

Rothkupfererz, 10 gl. bis 3 Thlr. Fr. 84.

Rubin, $\frac{1}{2}$ bis 4 Thlr. Fr. 39.

Salmiak, $\frac{1}{2}$ Unze 7 pf. Gr. 62.

Salpeter, siehe Kali-Salpeter.

Salpetersäure, gereinigte, 2 Unzen 2 gl. Gr. 6.

Salpetersaures Kobaltoxydul, aufgelöst, 1 Drachme $1\frac{1}{4}$ gl. Gr. 31.

Salzsäure, gereinigte, 2 Unzen 6 pf. Gr. 6.

Saphir, 15 gl. bis 3 Thlr. Fr. 39.

Schwefel ist als gelbe Schwefelstange in Kramläden wohlfeil zu haben. 65.

Schwefelkies, siehe Eisenkies.

Schwefelsäure, gereinigte, 2 Unzen 1 gl. 3 pf. Gr. 6.

Schwerspath, $3\frac{1}{4}$ gl. Gr. 54.

Serpentin, $4\frac{3}{4}$ gl. Gr. 49.

Silber, Blattsilber, das Blättchen 3 pf. Ap. Um Draht zu haben, bittet man den Goldschmid, einen für 5 gl. anzufertigen. 76.

Silber, gediegen, 1 bis 15 Thlr. Fr. 78.

Silberblende, $\frac{1}{3}$ bis 5 Thlr. Fr. 79.

Silberglanz (Glaserz), 10 gl. bis 5 Thlr. Fr. 78.

Smaragd, $\frac{1}{2}$ bis 10 Thlr. Fr. 41.

Soda, 1 Unze 1 gl. Gr. 59.

Speckstein, $2\frac{1}{2}$ bis 20 gl. Fr. 48.

Speiskobalt, 10 gl. bis 3 Thlr. Fr. 97.

Spießglanz, chemisch rein, ½ Unze 2½ gl. Gr. 98.
Spinell, 5 gl. bis 2 Thlr. Fr. 48.
Sprödglaserz, ½ bis 4 Thlr. Fr. 79.
Stand-Löthrohr, 5⅓ Thlr. Gr. 8.
Stearin- und Millykerze, beim Kaufmann das Stück etwa 2 gl. 10.
Steinkohle, 2½ gl. Gr. 67.
Steinöl, 2 bis 4 gl. Fr. 1 Unze 2 gl. 6 pf. Ap. 68.
Steinsalz, 2½ bis 15 gl. Fr. 59.
Strahlkies, 5 bis 15 gl. Fr. 89.
Talk, 2½ bis 7½ gl. Fr. 48.
Thönerne Pfeife in Kramläden das Stück wenige pf. 46.
Topas, 2½ gl. bis 6 Thlr. Fr. 41.
Torf, 2½ gl. Gr. 67.
Trichter von Glas zum Filtriren, 2 Zoll Durchmesser, 2 gl. Gr. 38.
Türkis, Kalaït, sächsischer, 5 gl. bis 1 Thlr. Fr. 45.
Turmalin, 5 gl. bis 1 Thlr. Fr. 43.
Uranpecherz, 2½ bis 20 gl. Fr. 100.
Wage. Man bedarf zu chemischen Untersuchungen einer feinen Handwage, wie man sie, sammt dem dazu gehörigen Medizinalgewicht, bei Herrn Greßler oder Herrn Mechanikus Ausfeld für 3 bis 4 Thlr. haben kann.
Wasserbleiglanz, 5 bis 25 gl. Fr. 101.
Weißbleierz, 5 gl. bis 3 Thlr. Fr. 92.
Wißmuth, chemisch rein, ⅓ Unze 5 gl. Gr. 99.
Wißmuthocher, 5 gl. bis 4 Thlr. Fr. 100.
Wolframerz, 2½ bis 20 gl. Fr. 101.
Zange (Pincette) von Stahl mit Platinaspitzen, 25 gl. Gr. 29.
Zeichenschiefer, 2½ bis 5 gl. Fr. 47.
Zink, chemisch rein, ½ Unze 1 gl. Gr. 95.
Zinkblende, 5 gl. bis 2 Thlr. Fr. 95.
Zinkvitriol, 1 Unze 1 gl. 6 pf. Ap. 65.
Zinn, chemisch rein, ½ Unze 2½ gl. Gr. 93.
Zinnober, 5 gl. bis 1⅓ Thlr. Fr. ½ Unze 3 gl. 9 pf. Ap. 80.
Zinnoxyd, weißes, 1 Drachme ½ gl. Gr. 33.
Zinnstein, 2½ gl. bis 3 Thlr. 93.
Zirkon, 5 gl. bis 7 Thlr. Fr. 38.

# Nachricht.

Von dem Verfasser der Löthrohrschule sind in unserem Verlage früher erschienen:

**Lenz's**, Dr. H. O., **gemeinnützige Naturgeschichte.** Zweite Ausgabe in 5 Bänden. 160¾ Bogen mit 41 Tafeln schwarzer Abbildungen. Preis 6⅔ Thlr.; mit fein illuminirten Abbildungen 9⅓ Thlr. Von der illuminirten Ausgabe sind auch in gepreßte Leinwand elegant gebundene Exemplare für 10 Thlr. 5 Sgl. durch jede Buchhandlung zu haben.

Der Werth dieses Werkes ist allgemein anerkannt. Zu großem Theil aus Selbstforschung des Verfassers hervorgegangen, soll es Jung und Alt in nutzbare Kenntniß der Thierwelt, der Pflanzenwelt und des Mineralreichs einführen und durch Mittheilung des Erforschten zu eignem Eindringen in die bewunderswerthe Mannichfaltigkeit der ganzen Schöpfung anregen.

Die Theile dieser Naturgeschichte können auch einzeln angeschafft werden. Deren Preise sind:

Erster Band: Säugethiere, mit 8 Taf. schwarz. Abbild. 1⅔ Thlr., — mit fein illuminirten Abbild. 2⅓ Thlr.

Zweiter Band: Vögel, mit 8 Taf. schwarz. Abbild. 1⅙ Thlr., — m. f. illuminirten Abbild. 1⅚ Thlr.

Dritter Band: Amphibien, Fische, Weichthiere, Kerbthiere, Pflanzenthiere, mit 7 Taf. schwarz. Abbild. 1⅓ Thlr., — m. f. illuminirten Abbild. 2 Thlr.

Vierter Band: Pflanzenreich, mit 10 Tafeln schwarz. Abbild. 1⅔ Thlr., — m. f. illuminirten Abbild. 2⅓ Thlr.

Fünfter Band: Mineralreich, mit 8 Taf. schwarz. Abbild. 1 Thlr., — m. f. illum. Abbild. 1 $\frac{1}{10}$ Thlr.

(Eingebunden kostet jeder Band 5 Sgr. mehr.)

Ferner:

Lenz's, Dr. H. O., Schlangenkunde. gr. 8. Mit einem Heft illum. Abbild. in 4. 1832. 4⅓ Thlr.

— — die nützlichen und schädlichen Schwämme, nebst einem Anhange über die isländische Flechte. 8. Mit 46 illuminirten Abbild. Zweite Ausg. 1840. 1⅚ Thlr.

* * *

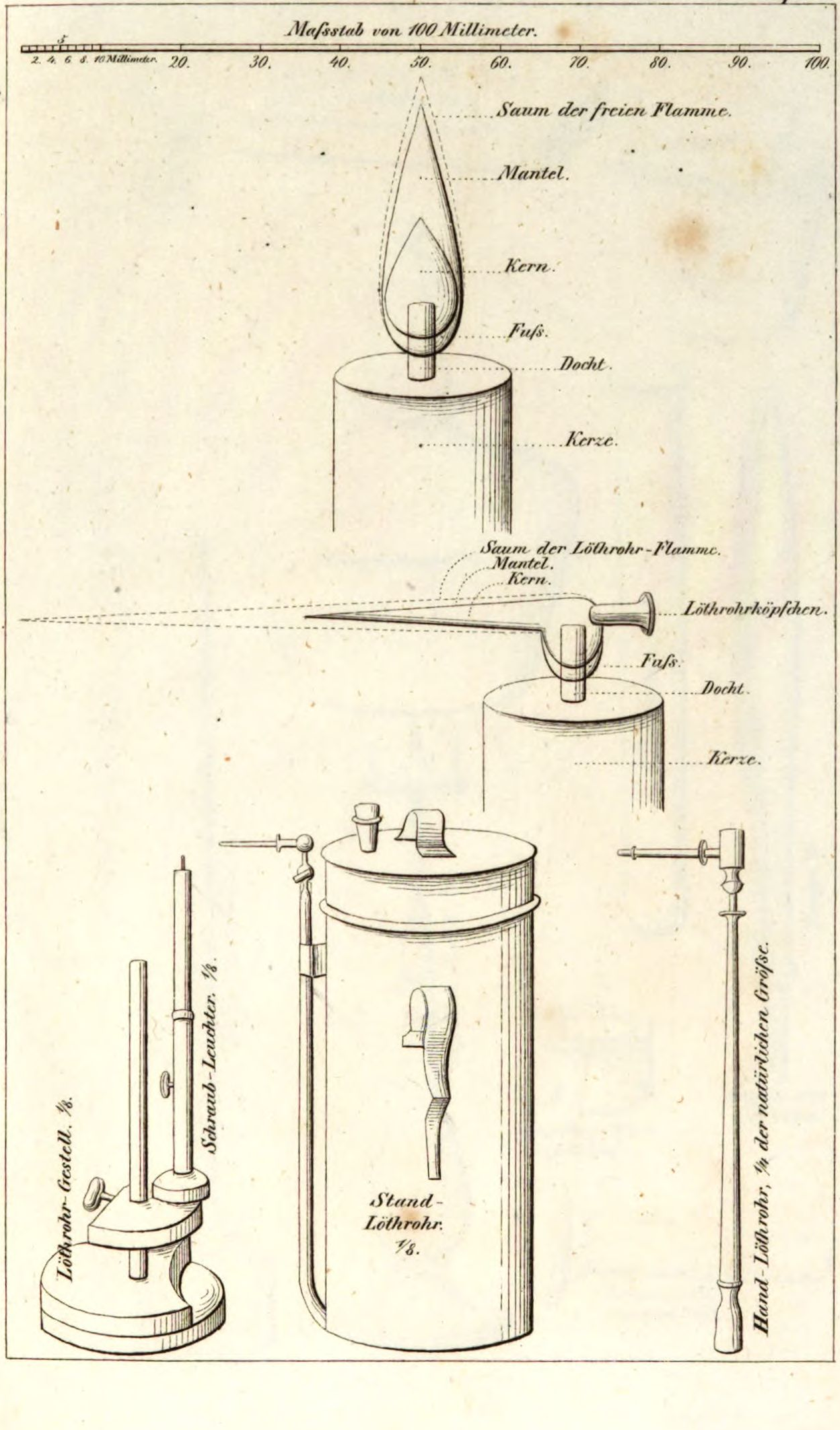
In kurzem erscheint:

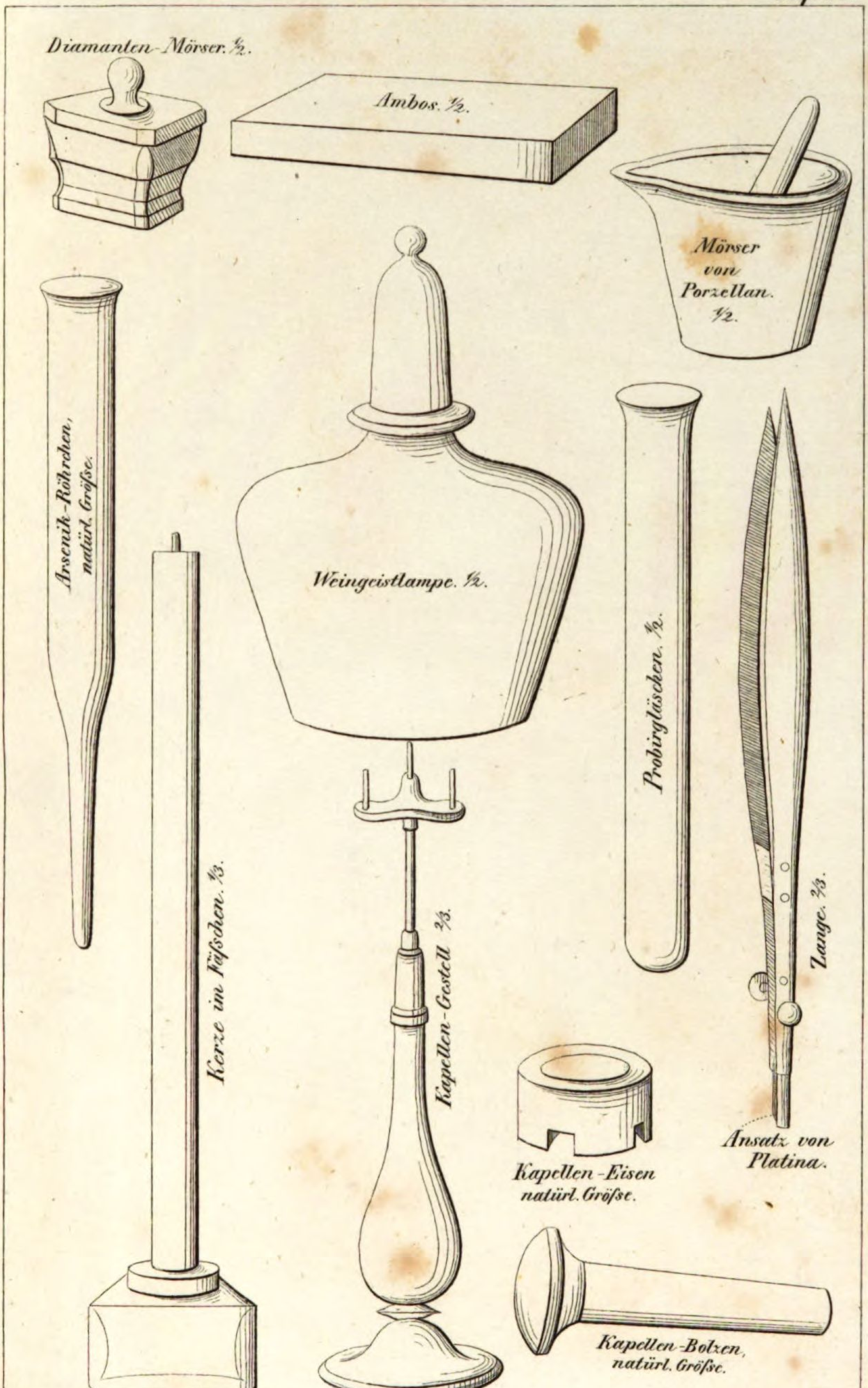
Lenz's, Dr. H. O., kleine Naturgeschichte für Schul- und Selbstunterricht 2c. (zu wohlfeilem Preise).

Gotha, im März 1848.

**Beckersche Verlagsbuchhandlung.**

Gotha, Druck der Engelhard=Reyher'schen Hofbuchdruckerei.


Maſsstab von 100 Millimeter.
5
2. 4. 6. 8. 10 Millimeter. 20. 30. 40. 50. 60. 70. 80. 90. 100.
Saum der freien Flamme.
Mantel.
Kern.
Fuſs.
Docht.
Kerze.
Saum der Löthrohr-Flamme.
Mantel.
Kern.
Löthrohrköpfchen.
Fuſs.
Docht.
Kerze.
Löthrohr-Gestell. 1/8.
Schraub-Leuchter. 1/8.
Stand-Löthrohr. 1/8.
Hand-Löthrohr, 1/4 der natürlichen Gröſse.


Diamanten-Mörser. ½.
Ambos. ½.
Mörser von Porzellan. ½.
Arsenik-Röhrchen, natürl. Größe.
Weingeistlampe. ½.
Probirgläschen. ½.
Zange. ⅔.
Kerze im Fäßchen. ⅓.
Kapellen-Gestell ⅔.
Kapellen-Eisen natürl. Größe.
Ansatz von Platina.
Kapellen-Bolzen, natürl. Größe.

Lenz, Harald Othmar,

Die  Löthrohrschule

Gotha 1848

Techn. 129 q
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10305164-7